النظم المنطقية
والدارات الرقمية

إعداد

المهندس محمد أديب عبيد

هاتف ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤

Email: ooobaid73@hotmail.com

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥☎

تطلب من مكتبة تاج المعارف – نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي هاتف: أحمد 0952 405 709 - [redacted] 865

التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة

التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي:

مثال: $(59)_{10}$

ناتج	باقي	
59	①	← LSB
29	1	
14	0	
7	1	
3	1	
1	①	← MSB
0		

$(59)_{10} = (111011)_2$

ملاحظة: في هذه الطريقة نبدأ بكتابة LSB من اليمين عند كتابة العدد.

التحويل من النظام العشري إلى الثماني:

مثال: $(1713)_{10}$

1713	1
214	6
26	2
3	3
0	

$(1713)_{10} = (3261)_8$

التحويل من النظام العشري إلى السباعي:

مثال: حول العدد $(3720)_{10}$ إلى النظام السباعي

3720	3
531	6
75	5
10	3
1	1
0	

$(3720)_{10} = (13563)_7$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥☎

التحويل من النظام العشري إلى الست عشري:

سؤال: حول العدد $(57413)_{10}$ إلى النظام الست عشري ؟

57413	5
3588	4
224	0
14	E
0	

$(57413)_{10} = (E045)_{16}$

سؤال: حول العدد $(333)_{10}$ إلى النظام الست عشري

num	Rem
333	D
20	4
1	1
0	

$(333)_{10} = (14D)_{16}$

<u>خلاصة الطريقة</u> : نقسم العدد العشري المطلوب تحويله إلى أي نظام عد أساسه r على أساس النظام أي r ، ويتم أخذ باقي القسمة و أستمر حتى الوصول إلى الصفر.

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ ☎ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة (في حال وجود كسور):

1- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي:

$(0.625)_{10}$

$0.625 \times 2 = 1.25$	1	MSB
$0.25 \times 2 = 0.5$	0	
$0.5 \times 2 = 1.0$	1	LSB

$(0.625)_{10} = (0.101)_2$

ملاحظة: في هذه الطريقة عند كتابة العدد نبدأ بكتابة MSB من اليسار أي على يمين الفاصلة.

<u>خلاصة الطريقة:</u> نضرب العدد العشري المطلوب تحويله إلى أي نظام عد أساسه r بـ : أساس النظام أي r والناتج سوف يحوي على قسم صحيح وقسم كسري، القسم الصحيح هو ناتج العملية أي عبارة عن قيم العدد المطلوب، أما القسم الكسري فنقوم بضربه بأساس النظام r وهكذا حتى يصبح الناتج "القسم الكسري فقط" يساوي الصفر عندها تنتهي العملية، أي عملية التحويل.

<u>مثال:</u> $(503.63)_{10}$ المطلوب تحويل هذا العدد إلى النظام الثنائي.

111110111   0.1010000101

503	1
251	1
125	1
62	0
31	1
15	1
7	1
3	1
1	1
0	

$0.63 \times 2 = 1.26$	1
$0.26 \times 2 = 0.52$	0
$0.52 \times 2 = 1.04$	1
$0.04 \times 2 = 0.08$	0
$0.08 \times 2 = 0.16$	0
$0.16 \times 2 = 0.32$	0
$0.32 \times 2 = 0.64$	0
$0.64 \times 2 = 1.28$	1
$0.28 \times 2 = 0.56$	0
$0.65 \times 2 = 1.12$	1

نكتفي بهذا القدر. وفي مثل هكذا عملية تحويل يحدد لنا في المسألة الدقة، مثلاً ثلاث خانات أو أربع خانات كسرية لأن مثل هذه العملية تعتبر لا نهائية.

$(503.63)_{10} = (111110111.1010000101)_2$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
رفاق درب الهندسة

التحويل من أنظمة العد المختلفة إلى النظام العشري

١- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري:

مثال: حول العدد $(1011101)_2$ إلى النظام العشري.

طريقة أولى:

	1	0	1	1	1	0	1
مراتب الخانات	6	5	4	3	2	1	0
قيمة الخانة	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

$1\times2^0+0\times2^1+1\times2^2+1\times2^3+1\times2^4+0\times2^5+1\times2^6$

$=1+0+4+8+16+0+64=93$

$(1011101)_2=(93)_{10}$

طريقة ثانية:

مضاعفات 2	64	32	16	8	4	2	1
العدد المطلوب تحويله	1	0	1	1	1	0	1

العدد المطلوب إيجاده $64+16+8+4+1=(93)_{10}$

٢- التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري:

مثال: حول العدد $(372)_8$ إلى النظام العشري.

$2\times8^0+7\times8^1+3\times8^2=2+56+192=250$

$(372)_8=(250)_{10}$

مثال: حول العدد $(283)_8$ إلى النظام العشري

$(283)_8$ لا يوجد مثل هذا الرقم في النظام الثماني لأن العدد 8 غير موجود في هذا النظام

٣- التحويل من النظام الست عشري إلى النظام العشري:

مثال: $(CB93)_{16}$

$3\times16^0+9\times16^1+11\times16^2+12\times16^3=$

$3+144+2816+49152=(52115)_{10}$

مثال: $(95FE)_{16}$

$14\times16^0+15\times16^1+5\times16^2+9\times16^3=(38398)_{10}$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   Email: ooobaid73@hotmail.com

قاعدة: تحويل عدد من الأساس r إلى النظام العشري:

- عند عدم وجود كسر:

بفرض لدينا العدد $(a_n\ a_{n-1}\ \dots\ a_0)_r$

عند تحويله إلى النظام العشري:

$a_0\times r^0+a_1\times r^1+\dots\dots\dots+a_n\times r^n$

- في حال وجود كسر:

$(a_n\ a_{n-1}\ \dots\ a_0\ ,\ a_{-1}\ a_{-2}\dots\dots)_r$

عند تحويله إلى النظام العشري:

$a_0\times r^0+a_1\times r^1+\dots\dots\dots+a_n\times r^n+a_{-1}\times r^{-1}+a_{-2}\times r^{-2}+\dots\dots$

مثال: حول العدد $(1011101.101)_2$ إلى النظام العشري؟

$1\times2^0+0\times2^1+1\times2^2+1\times2^3+1\times2^4+0\times2^5+1\times2^6+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}$

$=93.625$

$(1011101.101)_2=(93.625)_{10}$

سؤال: حول العدد $(827.861)_9$ إلى النظام العشري؟

$7\times9^0+2\times9^1+8\times9^2+8\times9^{-1}+6\times9^{-2}+1\times9^{-3}$

$=(673.9643347)_{10}$

ملاحظة: تحويل من النظام ذو الأساس r_1 إلى النظام ذو الأساس r_2 نحول من r_1 إلى العشري ثم من العشري إلى r_2.

ملاحظة: مجال التمثيل لعدد مؤلف من n خانة في النظام ذو الأساس r

$0\rightarrow r^n-1$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

حالات خاصة

التحويل من النظام الثماني إلى الثنائي:

ثماني	ثنائي
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

$(7\ 3\ 5\ 2)_8$
$(111\ 011\ 101\ 010)_2$

$(3\ 7\ 2\ 6)_8$
$(011\ 111\ 010\ 110)_2$

مثال: حوّل العدد $(732)_8$ إلى النظام الثنائي.

لحل هذه المسألة هناك طريقتين:

الطريقة الأولى: التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري ثم التحويل من العشري إلى الثنائي.

الخطوة الأولى:

$$(732)_8 = 2\times8^0 + 3\times8^1 + 7\times8^2 = 2 + 24 + 448 = 474$$

$$(732)_8 = (474)_{10}$$

الخطوة الثانية:

474	0
237	1
118	0
59	1
29	1
14	0
7	1
3	1
1	1
0	

$$(474)_{10} = (111011010)_2$$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

الطريقة الثانية: التحويل المباشر من النظام الثماني إلى الثنائي عن طريق القاعدة: كل خانة ثمانية تقابل ثلاث خانات ثنائية.

$(7\ 3\ 2)_8$
$(111\ 011\ 010)_2$

التحويل من النظام الثنائي إلى الثماني:

$(11\ 101\ 010\ 111\ 101)_2$
$3\ 5\ 2\ 7\ 5$

التحويل من النظام الست عشري إلى الثنائي:

ست عشري	ثنائي
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

$(A\ B\ 9\ 3)_{16}$
$(1010\ 1011\ 1001\ 0011)_{16}$

$(6\ 5\ 2\ B)_{16}$
$(0110\ 0101\ 0010\ 1011)_2$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
رفاق درب الهندسة

سؤال: حول العدد $(6AB3)_{16}$ إلى النظام الثنائي باستخدام الطريقة المباشرة.

قاعدة الطريقة المباشرة: كل خانة ست عشرية تقابل أربع خانات ثنائية.

$$(6\ A\ B\ 3)_{16}$$
$$(0110\ 1010\ 1011\ 0011)_2$$

التحويل من الثنائي إلى الست عشري:

$$(0011\ 1010\ 1011\ 1101)_2$$
$$(3\ A\ B\ D)_{16}$$

التحويل من الثماني إلى الست عشري:

$$(7\ 3\ 2\ 5)_8$$
$$(101\ 010\ 011\ 111)_2$$
$$(A\ 9\ F)_{16}$$

خطأ

(7 3 2 5)8
111 011 010 101 2
E D 5 16

سؤال: حول العدد $(735)_8$ إلى الست عشري.

لا يوجد طريقة تحويل مباشرة بين الثماني والست عشري، لكن هناك طريقتين للحل:

الأولى: تحويل العدد الثماني إلى عشري ثم إلى ست عشري.

الثانية: تحويل العدد الثماني إلى ثنائي لأن هناك طريقة مباشرة بينهما ثم الثنائي إلى ست عشري.

حسب الطريقة الأولى:

$$(735)_8 = 5\times8^0 + 3\times8^1 + 7\times8^2 = 5 + 24 + 448 = (477)_{10}$$

477	D
29	D
1	1
0	

$$(477)_{10} = (1DD)_{16}$$

حسب الطريقة الثانية:

$$(7\ 3\ 5)_8$$
$$(111\ 011\ 101)_2$$
$$(1\ D\ D)_{16}$$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

16 → 2 → 8

2 5 A 5 F

0010 0101 1010 0101 1111

0 4 5 5 1 3 7

التحويل من الست عشري إلى الثماني:

$$(2\ 5\ A\ 5\ F)_{16}$$
$$(0010\ 0101\ 1010\ 0101\ 1111)_2$$
$$(4\ 5\ 5\ 1\ 3\ 7)_8$$

ملاحظة: كل خانة رباعية تقابل خانتين ثنائيتين

كل خانة ثمانية تقابل ثلاث خانات ثنائية

كل خانة ست عشرية تقابل أربع خانات ثنائية

* مكتبة تاج المعارف *
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

الجمع في أنظمة العد المختلفة

١- الجمع في النظام الثماني:

أمثلة:

$(635)_8 + (161)_8 = (1\,0\,1\,6)_8$

$(535)_8 + (677)_8 = (1\,4\,3\,4)_8$

$(776)_8 + (665)_8 = (1\,6\,6\,3)_8$

قاعدة: عند جمع عددين في نظام عد أساسه r وكان ناتج الجمع يساوي r أو أكبر من r فإننا نطرح ناتج الجمع من أساس النظام r ونضعه في مكان الجواب ويكون الحمل 1

٢- الجمع في النظام الستي:

مثال:

$(5354)_6 + (3344)_6$

$(5354)_6 + (3344)_6 = (1\,3\,1\,4\,2)_6$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

3- الجمع في النظام التسعي:

مثال:

$(7783)_9 + (5765)_9$

$(7783)_9 + (5765)_9 = (1\,4\,6\,5\,8)_9$

٤- الجمع في النظام الست عشري:

أمثلة:

$(A3CF)_{16} + (93B6)_{16}$

$(A3CF)_{16} + (93B6)_{16} = (1\,3\,7\,8\,5)_{16}$

$(C859)_{16} + (1867)_{16}$

$(C859)_{16} + (1867)_{16} = (EOCO)_{16}$

$(3BA)_{16} + (FC5)_{16}$

$(3BA)_{16} + (FC5)_{16} = (1\,3\,7\,E)_{16}$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير ـ طباعة ـ تجليد ـ قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ ـ ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

٦- الجمع في النظام الثنائي:

أمثلة:

$(1011101)_2 + (1011111)_2$

$(1011101)_2 + (1011111)_2 = (1\,0\,1\,1\,1\,1\,0\,0)_2$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

الطرح في أنظمة العد

١- الطرح في النظام العشري:

$$
\begin{array}{r}
(6529)_{10} \\
-\ (2367)_{10} \\
\hline
(4162)_{10}
\end{array}
$$

٣- الطرح في النظام الثماني:

$$
\begin{array}{r}
(362)_{8} \\
-\ (217)_{8} \\
\hline
(143)_{8}
\end{array}
$$

قاعدة: عند طرح عدد في نظام عد أساسه r وكان الرقم المطروح منه أصغر من المطروح فإننا نستعير خانة من التي بعد و نضيف r للمطروح منه.

٤- الطرح في النظام السباعي:

$$
\begin{array}{r}
(600)_{7} \\
-\ (166)_{7} \\
\hline
(401)_{7}
\end{array}
$$

٥- الطرح في النظام الست عشري:

$$
\begin{array}{r}
(2F7E)_{16} \\
-\ (15E1)_{16} \\
\hline
(199D)_{16}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r}
(20052)_{16} \\
-\ (159EF)_{16} \\
\hline
(0A663)_{16}
\end{array}
$$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٣ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: أجري العملية الحسابية التالية في النظام الست عشري:

$$
\begin{array}{r}
975E \\
9B2F \\
+\ 9DE9 \\
\hline
1D076
\end{array}
$$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

الضرب في أنظمة العد

١- الضرب في النظام العشري:

$(395)_{10}$
$\times\ (752)_{10}$
790
19750 +
276500
$(297040)_{10}$

٢- الضرب في النظام الثماني:

$(723)_8$
$\times\ (562)_8$
1646
53620 +
443700
$(521366)_8$

٣- الضرب في النظام الست عشري:

$(E35)_{16}$
$\times\ (3F2)_{16}$
1C6A
D51B0 +
2A9F00
$(380D1A)_{16}$

المتمم الأحادي:

نبدل الواحدات أصفار و الأصفار واحدات.

$A = 110100101$

$\bar{A} = 001011010$

$A + \bar{A} = 2^n - 1$

المتمم الثنائي:

هو المتمم الأحادي + 1 : $(\bar{A} + 1)$

قاعدة: العدد + المتمم الثنائي = 2^n "n عدد الخانات"

$A + \bar{A} + 1 = 2^n$

سؤال: من القاعدة أعلاه أوجد المتمم الثنائي للعدد 30 بفرض أن $n = 6$؟

$2^6 - 30 = 34$

011110 العدد بست خانات

100010 متممه الثنائي

سؤال: أوجد المتمم الثنائي للعدد 50 بفرض أن $n = 7$؟

$2^7 - 50 = 78$

011110 العدد بسبع خانات

100010 متممه الثنائي

78

ملاحظة: يوجد طريقة مباشرة للحصول على المتمم الثنائي هي: ننزل جميع الأصفار من اليمين حتى الوصول إلى 1 عندها ننزل هذا الواحد و نتمم جميع الخانات التي بعده.

1010110000

0101010000

110111

001001

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

رفاق درب الهندسة

نظام العد BCD "Binary Coded Decimal"

بسبب الاستعمال المتكرر للنظام العشري في الحياة العامة تم تطوير تمثيل للنظام العشري باستخدام الأعداد الثنائية بحيث يمثل كل خانة عشرية بأربع خانات ثنائية.

مثال: $(3\ 7\ 8)_{10}$

$(0011\ \ 0111\ \ 1000)_{BCD}$

378	0
189	1
94	0
47	1
23	1
11	1
5	1
2	0
1	1
0	

$= (101111010)_2$

إن تمثيل الأعداد العشرية في نظام BCD يتم باستخدام أربع خانات ثنائية لكل عدد عشري، ولكن بأربع خانات ثنائية يمكننا تمثيل أعداد ضمن المجال 0 حتى F وبالتالي فهناك ستة أعداد خارج المجال العشري (0 ⟵ 9) وهي: A B C D E F ، هذا المجال يعتبر محظورا على الأعداد العشرية وبالتالي فإن أي ناتج لعملية جمع أو طرح لعددين في نظام BCD وقع ضمن هذا المجال فإنه يحتاج إلى تصحيح، هذا التصحيح يتم بإضافة العدد 6 (0110) إلى الناتج.

جمع الأعداد في نظام BCD:

تتم عملية جمع الأعداد في نظام BCD تماماً كما في النظام الثنائي مع تصحيح الناتج بإضافة /6/ في إحدى الحالتين التاليتين:

١- وقوع الناتج ضمن مجال الأعداد الست عشرية (A⟶F)

٢- وجود حمل من الخانة BCD الأولى إلى الخانة BCD الثانية

أمثلة:

```
  18        0001 1000
+ 09      + 0000 1001
----      -----------
  27        0010 0001
          +      0110
          -----------
        (0010 0111)BCD = 27
```


Email: ooobaid73@hotmail.com   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠


```
  638       0110 0011 1000
+ 326     + 0011 0010 0110
-----     ----------------
  964       1001 0101 1110
          +           0110
          ----------------
        (1001 0110 0100)BCD = 964

  984       1001 1000 0100
+ 096     + 0000 1001 0110
-----     ----------------
 1080       1010 0001 1010
          + 0110 0110 0110
          ----------------
        (0001 0000 1000 0000)BCD = 1080

  599       0101 1001 1001
+ 269     + 0010 0110 1001
-----     ----------------
  868       1000 0000 0010
          +      0110 0110
          ----------------
        (1000 0110 1000)BCD = 868

  792       0111 1001 0010
+ 189     + 0001 1000 1001
-----     ----------------
  981       1001 0001 1011
          +      0110 0110
          ----------------
        (1001 1000 0001)BCD = 981
```


Email: ooobaid73@hotmail.com   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

```
  359     0011 0101 1001
+ 548     0101 0100 1000 +
-----     --------------
  907     1000 1010 0001
               0110 0110 +
          --------------
(1001 0000 0111)BCD = 907
```

```
  255     0010 0101 0101
+ 148     0001 0100 1000 +
-----     --------------
  403     0011 1001 1101
                    0110 +
          --------------
          0011 1010 0011
               0110      +
          --------------
(0100 0000 0011)BCD = 403
```


تمثيل الأعداد المؤشرة بطريقة المتمم الثنائي:

الخانة الأخيرة تمثل إشارة العدد (0 موجب 1 سالب)

نضع القيمة الثنائية للعدد في حال كان العدد موجب و نضع المتمم الثنائي للقيمة الثنائية في حال كان العدد سالب.

مثال: بفرض أن عدد الخانات n=8 (بايت)

+7 = 0000 0111

-7 = 1111 1001

+13 = 0000 1101

-13 = 1111 0011

+24 = 0001 1000

-24 = 1110 1000

سؤال: ما هي القيمة العشرية للعدد الثنائي الممثل بطريقة المتمم الثنائي

$(01011010)_{2C}$

= + 90

سؤال: ما هي القيمة العشرية للعدد الثنائي الممثل بطريقة المتمم الثنائي

$(10110011)_{2C}$

01001101 = - 77

ملاحظة:

أكبر عدد سالب بالقيمة المطلقة (أصغر عدد سالب) ضمن بايت n=8

10000000

أكبر عدد موجب 01111111

مجال التمثيل: $-2^{n-1} \longrightarrow 2^{n-1} - 1$

-128 ⟶ +127 n = 8

رفاق درب الهندسة

جمع وطرح الأعداد المؤشرة بطريقة المتمم الثنائي:

تدخل خانة الإشارة أثناء إجراء العملية الحسابية.

نجمع العددين بما فيهما من خانة الإشارة

نهمل الحمل (في المتمم الأحادي نجمع الحمل)

شرط الطفحان: يحدث الطفحان إذا كان العددين موجبين والنتيجة سالبة، أو العددين سالبين والنتيجة موجبة (نفس شرط المتمم الأحادي)

أمثلة:

+5 + (-3) = +2	0101 + 1101 = 10010 = +2
-6 + (+1) = -5	1010 + 0001 = 1011
-3 + (-7) = -10	1101 + 1001 = 1 0110

خانة حمل تهمل ولا تكتب — حالة طفحان

سؤال: بفرض أن عدد الخانات n=5 أجري العملية الحسابية التالية بطريقة المتمم الثنائي؟

-3 + (-7) = -10	1 1101 + 1 1001 = 1 1 0110
-5 + (-9) = -14	1 1011 + 1 0111 = 1 0010

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
☎ ٢٢٥٧٣٦٥ _ ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

-5 + (+7) = +2	1011 + 0111 = 1 0010 = +2

خانة حمل تهمل

+7 − (+5) = +2	+7 + (-5) = +2	0111 + 1011 = 1 0010 = +2

خانة حمل تهمل

+15 − (+12) = +3	+15 + (-12)	0 1111 + 1 0100 = 1 00011 = +3

خانة حمل تهمل

+5 + (-2) = +3	0101 + 1110 = 1 0011 = +3

خانة حمل تهمل

+5 − (-2)	+5 + (+2) = +7	0101 + 0010 = 0111 = +7

رفاق درب الهندسة

-3	-3	101
- -2	+ +2	+ 010
	-1	111

سؤال: أنجز التحويلات التالية

$(19.25)_{10} = (13.4)_{16}$

19	3
1	1
0	

$0.25 \times 16 = 4.0$

$(101010)_2 = (2A)_{16}$

$(0110\ 0111)_{BCD} = (67)_{10}$

$(1011)_{1C} = (-4)$

1011
0100

$(1101)_{2C} = (-3)_{10}$

1101
0011

$(1011)_2 - (0101)_2 = (0110)_2$

1011
0101
0110

$(0110)_{2C} - (0101)_{2C}$

0110
0101
0001

لا يوجد طفحان

$(1001)_{gray} = (1110)_2$

شيفرة الآسكي:

	ثنائي	ست عشري	عشري
A	100 0001	41 h	65
B	100 0010	42 h	66
C	100 0011	43 h	67
Z	101 1010	5A h	90
a	110 0001	61 h	97
b	110 0010	62 h	98
c	110 0011	63 h	99
z	111 1010	7A h	122

سؤال: ما هي شيفرة الحرف H بشيفرة آسكي.

41 h
7
48 = $(100\ 1000)_{ASCII}$

سؤال: ما هي شيفرة الآسكي لـ X
$(23)_{10} = (17)_{16}$

41 h
17 h
58 h = $(101\ 1000)_{ASCII}$

سؤال: بفرض أن التمثيل الثنائي للحرف D بشيفرة آسكي هو 100 0100 فيكون تمثيل حرف الـ F فيها هو

$100\ 0100 = (44)_{16}$

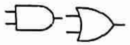
شيفرة D 44 h
2
46h = $(100\ 0110)_{ASCII}$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٣ - ٤٥٢٤٠٥٧٠٩

رفاق درب الهندسة

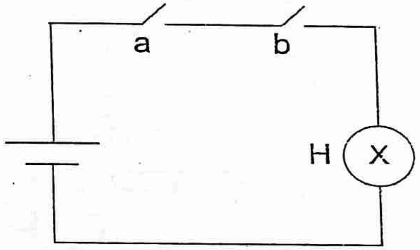
أنواع التوابع المنطقية الأساسية والبوابات

a	B	a.b	a+b
		AND	OR
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1



كهربائياً :

(AND)



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

القاطع مغلق a = 1

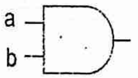
القاطع مفتوح a = 0

ونفس الكلام للقاطع b

القاطع a والقاطع b تعتبر متحولات منطقية لأنها تأخذ قيمتين (1)أو(0)

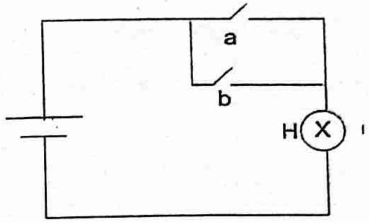
المصباح H: H=1 مضاء ، H=0 غير مضاء ← متحول منطقي.

يضاء المصباح عندما يكون a=b=1 أي كلا القاطعين مغلقين وهذا يكافئ عمل بوابة AND

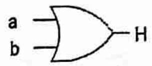


Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

(OR)

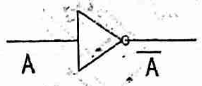


يعمل المصباح إذا تم إغلاق أحد القاطعين أو كلاهما وهذا يكافئ عمل بوابة OR



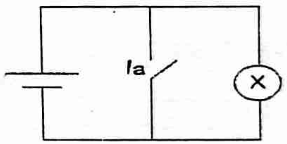
عملية NOT (النفي)

رمزها المنطقي :



A	Ā
0	1
1	0

كهربائياً:



يعمل المصباح عندما يكون القاطع a مفتوح. أما عندما يكون القاطع a مغلق عندها يحدث قصر في الدارة أي لا يعمل المصباح وهذا يكافئ عمل بوابة NOT

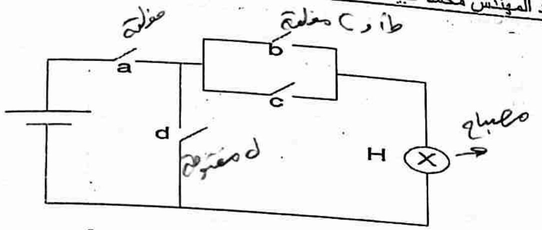
مثال :

أوجد التابع المنطقي وارسم الدارة المنطقية للدارة الكهربائية التالية :

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

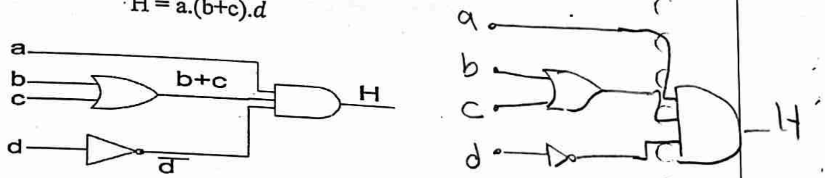
أوجد التابع المنطقي وارسم الدارة المنطقية للدارة الكهربائية التالية



$H = a \cdot [b + c] \bar{d}$

ليعمل المصباح فإن التابع المنطقي هو:

$H = a.(b+c).\bar{d}$



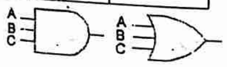
ملاحظة: يوجد عملية AND و OR ثلاثية المداخل

ملاحظة: إذا كان لدينا ثلاث متحولات منطقية مثلاً A, B, C فإن عدد الاحتمالات في جدول الحقيقة هو: $2^3 = 8$

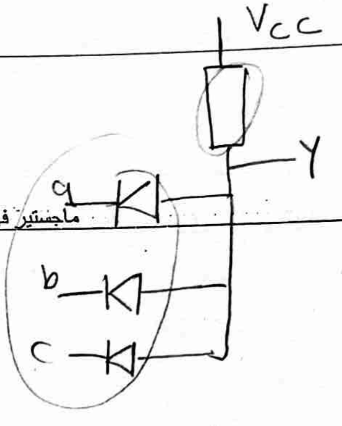
قاعدة: 2^n (عدد الحالات)

n: عدد المتحولات.

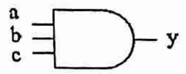
A	B	C	A.B.C	A+B+C
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

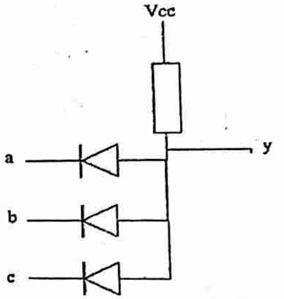


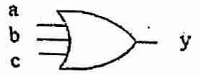
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٥

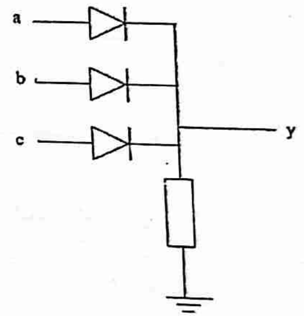


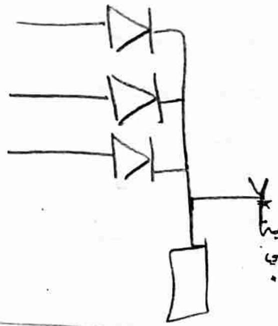
التمثيل الإلكتروني للبوابات:



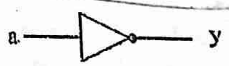


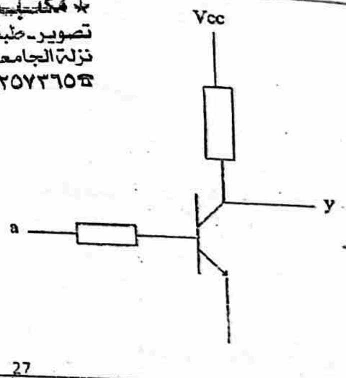


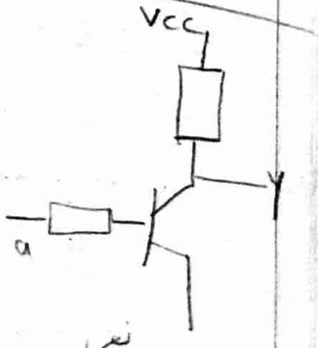




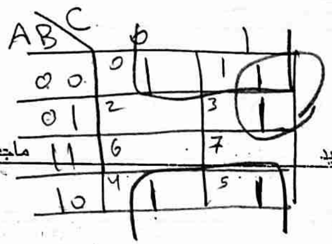
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٥







رفاق درب الهندسة



Q = B̄ + ĀC

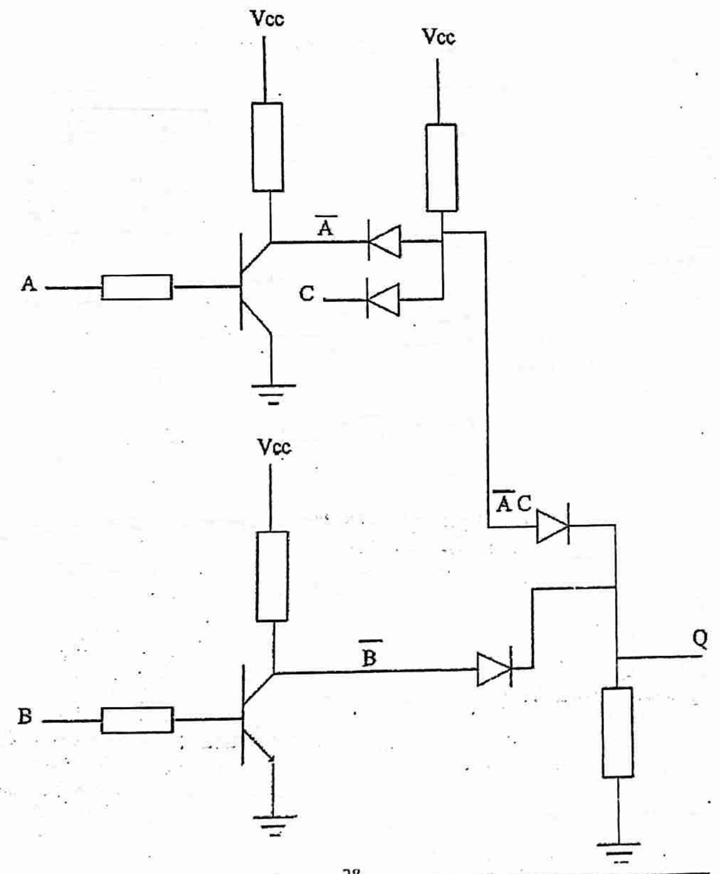
سؤال: لدينا التابع التالي

$Q=\bar{A}\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{B}C+\bar{A}BC+A\bar{B}\bar{C}+A\bar{B}C$

١- المطلوب اختصار التابع إلى أبسط صيغة وتمثيله باستخدام العناصر الإلكترونية فقط

C \ AB	00	01	11	10
0	1			1
1	1	1		1

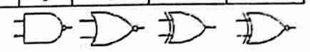
$Q=\bar{B}+\bar{A}C$



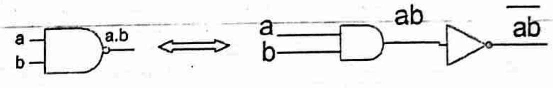
العمليات والبوابات المنطقية الأخرى

توجد عمليات منطقية أخرى ولكنها مشتقة من العمليات الأساسية (AND, OR, NOT) هذه العمليات موضحة في الجدول التالي:

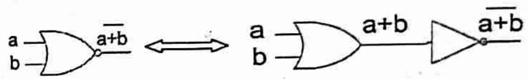
a	b	$\overline{a.b}$	$\overline{a+b}$	a⊕b	$\overline{a\oplus b}$
0	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1



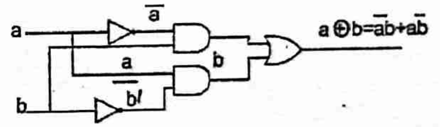
$\overline{a.b}$:



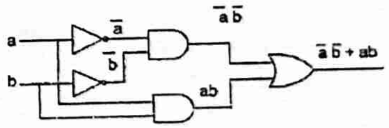
$\overline{a+b}$:



a⊕b = āb + ab̄



$\overline{a\oplus b}=\bar{a}\bar{b}+ab$



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير ـ طباعة ـ تجليد ـ قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ ـ ٢٢٥٧٣٦٥٣

رفاق درب الهندسة

قوانين جبر بول

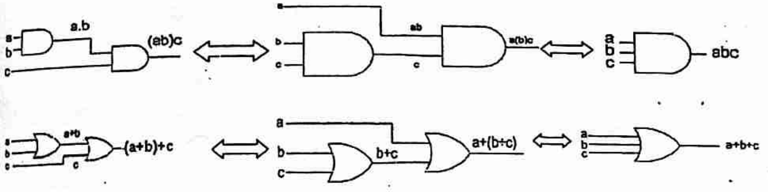
١) الخاصة التبديلية:

a.b = b.a
a+b = b+a

٢) الخاصة التجميعية:

(a.b).c = a.(b.c) = a.b.c
(a+b)+c = a+(b+c) = a+b+c

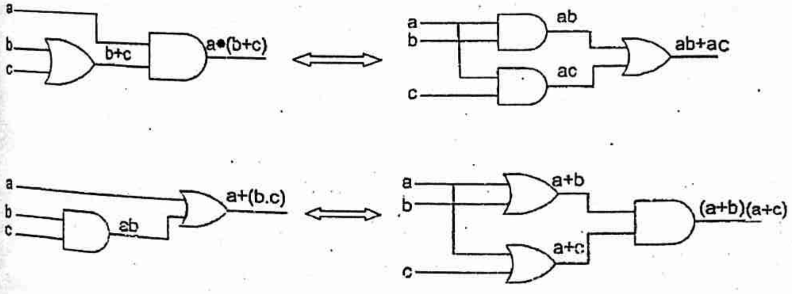
في البوابات:



٣) التوزيع:

a.(b+c) = a.b + a.c
a+(b.c) = (a+b).(a+c)

في البوابات:



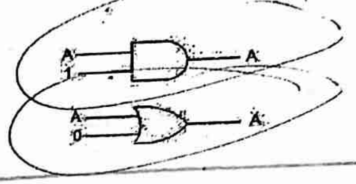
Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٢٥٩٨٤٨٤
هاتف: ٢١٦٦٦٢٠

٤) العنصر الحيادي:

في AND هو 1
في OR هو 0

A.1 = A
A+0 = A

في البوابات:



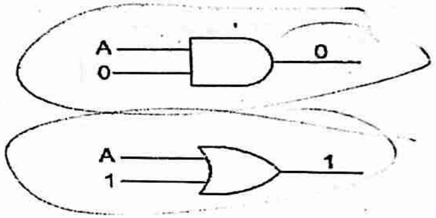
٥) العنصر الماص:

في AND هو 0
في OR هو 1

A.0 = 0
A+1 = 1

ماص
ماص

في البوابات:



نلاحظ أن حيادي إحدى العمليتين هو ماص للأخرى.

٦) اللانمو

A.A = A
A+A = A
(1).(1).(1).(1) = 1
(0).(0).(0).(1) = 0
(1)+(0)+(0)+(0) = 1
(0)+(0)+(0)+(0) = 0

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة العاصمة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

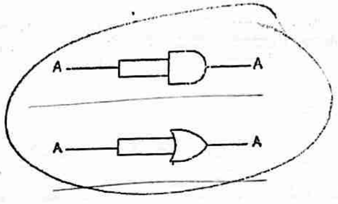
Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٢٥٩٨٤٨٤

رفاق درب الهندسة

$\overline{X}Y\overline{Z}WV + \overline{X}W$
$\overline{X}W[Y\overline{Z}V+1] = \overline{X}W$

$\overline{A+B} = \overline{A}\cdot\overline{B}$
$\overline{A\cdot B} = \overline{A}+\overline{B}$

في البوابات:



٧) قانونا دومورغان:

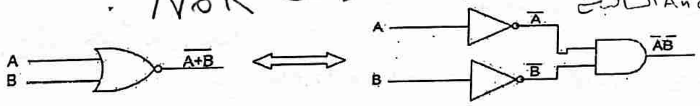
$(\overline{A+B}) = \bar{A}.\bar{B}$

$(\overline{A.B}) = \bar{A}+\bar{B}$

في البوابات:

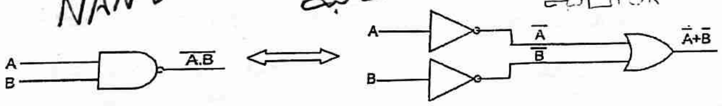
NoR ⇐⇒ سالبة AND

السالبة And



NAND ⇐⇒ سالبة OR.

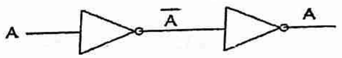
السالبة OR



٨) قانون الارتداد (اللف):

$\bar{\bar{A}} = A$

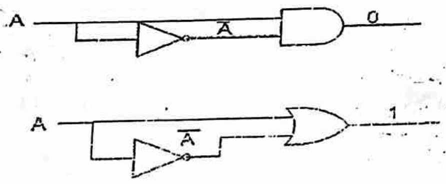
NoT NoT
buffer هو



٩) قانون المتمم:

$A.\bar{A}=0$
$A+\bar{A}=1$

في البوابات:



* مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٥

$AB+\bar{A}B+B$
$B[1+A+\bar{A}] = B$

$(A+B)(\bar{A}+B)$

$A+\bar{A}B = A+B$

$\overline{x}y\overline{z}\overline{w}\overline{v} + \overline{x}\overline{y}\overline{z}\overline{w}\overline{v}$
$\overline{x}\overline{z}\overline{w}\overline{v}[1+\overline{z}] =$
$\overline{x}\overline{z}\overline{w}\overline{v}$

غايات العلاقة الأولى صحيحة
فالعلاقة الثانية هي ثنوية العلاقة الأولى
بدلنا كل OR بـ AND
وكل AND بـ OR
فالعلاقة الثانية صحيحة.

$A+AB = A[1+B] = A$
$A[A+B] = A+AB = A[1+B] = A$

١٠) قانون الامتصاص:

$A+A.B = A$
$A.(A+B) = A$

ارتباطات تفوق ارتباط ② أمنهما

$A+AB \Rightarrow A(1+B) = A$

مثال:

$\bar{x}yzwv+\bar{x}w = \bar{x}w$ $w\bar{x}(1+y\bar{z}v) = \bar{x}w$

١١) قانون التجاور:

تختلف بارتباط بالتجاور

$AB+\bar{A}B = B$
$(A+B).(\bar{A}+B) = B$

$AB+\bar{A}B = B[A+\bar{A}] = B$

مثال:

$\bar{x}yz\bar{w}\bar{v}+\bar{x}\bar{y}z\bar{w}\bar{v} = \bar{x}z\bar{w}\bar{v}$

$A+\bar{A}B = A+AB+\bar{A}B = A+(A+\bar{A})B = A+B$

مبدأ الثنوية:

إذا كان لدينا علاقة صحيحة عندها نحصل على علاقة صحيحة أخرى بتبديل

كل AND بـ OR
وكل OR بـ AND
وكل 0 بـ 1
وكل 1 بـ 0

عند تبديل AND بـ OR
و AND بـ OR

مثال:

١- أثبت صحة العلاقة التالية:

$ab+\bar{a}c+bc = ab+\bar{a}c$

٢- هل العلاقة التالية صحيحة ولماذا:

$(a+b)(\bar{a}+c)(b+c) = (a+b)(\bar{a}+c)$

الطلب الأول:

$(a+b).(\bar{a}+c).(b+c) = (a+b).(\bar{a}+c)$

a	b	c	ā	ab	āc	bc	ab+ āc+bc	ab+ āc
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1

متكافئين ⇐ العلاقة صحيحة

رفاق درب الهندسة

الطلب الثاني:

نلاحظ أن العلاقة الثانية هي ثنوية العلاقة الأولى وبما أن العلاقة الأولى صحيحة فالثانية صحيحة.

مثال:

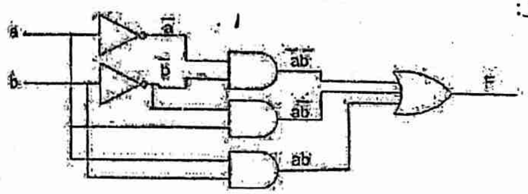
المطلوب اختصار التابع التالي إلى أبسط صيغة ممكنة جبرياً ورسم الدارة المنطقية للتابع قبل وبعد الاختصار:

$$F = \bar{a}\bar{b} + a\bar{b} + ab$$

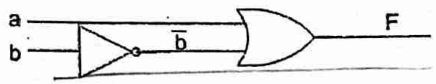
حسب قانون اللانمو: $F = \bar{a}\bar{b} + a\bar{b} + a\bar{b} + ab$

حسب قانون التجاور: $F = \bar{b} + a$

قبل الاختصار:



بعد الاختصار:



ملاحظة: يمكن إثبات تكافؤ التابعين باستخدام جدول الحقيقة.

سؤال: اختصر التابع المنطقي التالي بالطريقة الجبرية

$$F = \overline{xy + xz} + \bar{x}\bar{y}z$$

$$F = (\overline{xy})(\overline{xz}) + \bar{x}\bar{y}z$$
$$= (\bar{x} + \bar{y})(\bar{x} + \bar{z}) + \bar{x}\bar{y}z$$
$$= \bar{x}\bar{x} + \bar{x}\bar{z} + \bar{x}\bar{y} + \bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z$$
$$= \bar{x} + \bar{x}\bar{z} + \bar{x}\bar{y} + \bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z$$
$$= \bar{x} + \bar{y}\bar{z}$$

سؤال: اختصر العبارة المنطقية

$$F(w,x,y,z) = \bar{w}x\bar{y}z + \bar{w}xyz + wx\bar{y}z + wxyz$$
$$= \bar{w}xz(y+\bar{y}) + wxz(y+\bar{y})$$
$$= \bar{w}xz + wxz$$
$$= xz(w + \bar{w})$$
$$= xz(1) = xz$$

سؤال: اختصر العبارة المنطقية

$$F = (A + \bar{B} + A\bar{B})(AB + \bar{A}C + BC)$$
$$= (A + \bar{B})(AB + \bar{A}C + BC)$$
$$= AAB + A\bar{A}C + ABC + \bar{B}AB + \bar{B}\bar{A}C + \bar{B}BC$$
$$= AB + 0 + ABC + 0 + \bar{A}\bar{B}C + 0$$
$$= AB + \bar{A}\bar{B}C$$

* مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

رفاق درب الهندسة

يمكن استنتاج التابع بصيغة مجموع الجداءات القانوني أو جداء المجاميع القانوني من جدول الحقيقة مباشرة بالطريقة التالية:

* في حال مجموع جداءات: ننظر إلى قيم F التي يكون فيها مساوي للواحد ونأخذ المتحولات على حالها في حال قيمة المتحول 1
ونأخذ متمم المتحول في حال كانت قيمة المتحول 0
ونضرب المتحولات مع بعضها ثم نجمع الحدود الناتجة.

* أما في حال جداء مجاميع: ننظر إلى الأصفار بدلاً من الواحدات ونضع المتحول على حاله في حال كانت قيمته 0
ونضع متممه في حال كانت قيمته 1
ونأخذ المجموع ثم نأخذ جداء المجاميع الناتجة عن كل حد.

مثال:

لدينا التابع المنطقي المعرف بجدول الحقيقة التالي، والمطلوب:

١) كتابة التابع F بشكل مجموع جداءات قانوني
٢) كتابة التابع F بشكل جداء مجاميع قانوني
٣) رسم الدارة المنطقية في كلا الحالتين

	a	b	c	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

مجموع جداءات:

$$F = \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c} + abc$$

جداء المجاميع:

$$F = (a + b + c)(a + b + \bar{c})(\bar{a} + b + \bar{c})$$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٣

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٥٨٤٨٤٨ Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

صيغة مجموع الجداءات وجداء المجاميع

تسمى هذه الصيغة مجموع جداءات $F = a\bar{b} + a\bar{c} + b\bar{c}$

صيغة جداء مجاميع $F = (a+b+c)(a+\bar{b})(b+\bar{c})$

أما صيغة مجموع الجداءات القانونية (النظامية) يكون فيها كل حد من حدود التابع يحوي جميع المتحولات

$$F = abc + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c}$$

وكذلك الأمر بالنسبة لجداء المجاميع القانوني (القياسي) (النظامي)

$$F = (a+b+\bar{c})(\bar{a}+b+c)$$

مثال:

أكتب التابع التالي بصيغة مجموع جداءات قانوني:

$$F = ab + \bar{b}c$$

$$F = ab(1) + (1)\bar{b}c = ab(c+\bar{c}) + (a+\bar{a})\bar{b}c$$

$$F = abc + ab\bar{c} + a\bar{b}c + \bar{a}\bar{b}c$$

مثال:

أكتب التابع التالي بصيغة مجموع جداءات قانوني

$$F = a + b\bar{c}$$

$$= a(b+\bar{b})(c+\bar{c}) + (a+\bar{a})b\bar{c}$$

$$= abc + ab\bar{c} + a\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c} + \bar{a}b\bar{c}$$

$$= abc + ab\bar{c} + a\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c}$$

مثال:

أكتب التابع التالي بصيغة جداء مجاميع قانوني

$$F = (a+\bar{c})(\bar{b}+c)$$

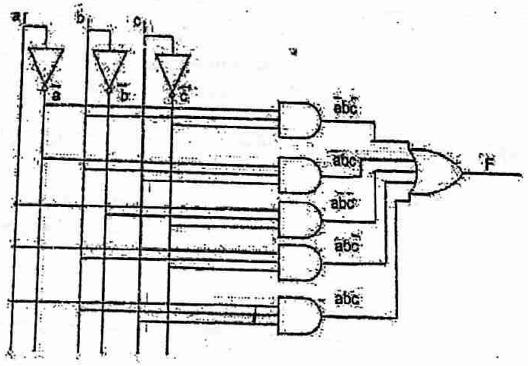
$$F = (a + (b.\bar{b}) + \bar{c})((a\bar{a}) + \bar{b} + c)$$

$$F = (a+b+\bar{c})(a+\bar{b}+\bar{c})(a+\bar{b}+c)(\bar{a}+\bar{b}+c)$$

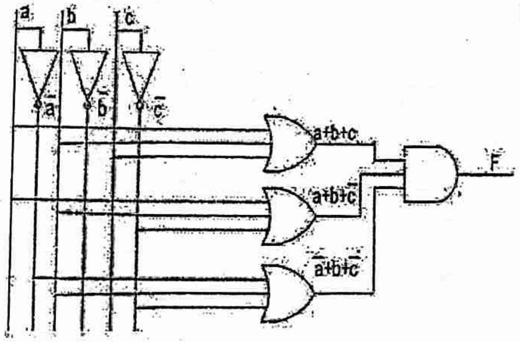
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٣

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٥٨٤٨٤٨ Email: ooobaid73@hotmail.com

مجموع الجداءات:



جداء المجاميع:



ملاحظة:

يمكن كتابة التابع السابق بالشكلين التاليين:

مجموع الجداءات:

$F(a,b,c) = \sum m(2,3,4,6,7)$

حدود صغرى

أو بالشكل

جداء مجاميع:

$F(a,b,c) = \prod M(0,1,5)$

حدود كبرى

حيث يمكن استنتاج أي شكل من الشكل الآخر حيث أن مجال الأ...

مثلاً:

$F(a,b,c,d) = \prod M(2,3,4,5,6,7,8,9,11,13,14,15)$

حيث أن عدد المتحولات n=4

ومنه مجال الأعداد

$0 \longrightarrow 2^n - 1$

$0 \longrightarrow 15$

$F(a,b,c,d) = \sum m(0,1,10,12)$

مثال:

لدينا التابع التالي $F = (a,b,c) = \sum m(1,2,4)$

المطلوب:

١) إيجاد جدول الحقيقة

٢) كتابة التابع بشكل مجموع جداءات قانوني (معياري)

٣) كتابة التابع بشكل جداء مجاميع قانوني

٤) رسم الدارة في كلا الحالتين

	a	b	c	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	0

$F = \bar{a}.\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c}$

مجموع جداءات:

$F = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c}$

جداء المجاميع:

$F = (\bar{a}+\bar{b}+\bar{c})(\bar{a}+b+c)(a+\bar{b}+c)(a+b+\bar{c})(a+b+c)$

$F = (a+b+c)(a+\bar{b}+\bar{c})(\bar{a}+b+\bar{c})(\bar{a}+\bar{b}+c)(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c})$

* مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزال الحاسة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٢٦٥٣

رفاق درب الهندسة

سؤال: حول التابع التالي إلى جداء مجاميع قياسي ثم ارسم جدول الحقيقة لهذا التابع

$F(A,B,C,D) = (A+\bar{B}+C)(\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+\bar{C}+D)$

$= (A+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+C+D)(\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+\bar{C}+D)$

$= (A+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+C+D)(\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+\bar{C}+D)$

0101 0100 1101 0110

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

$F_1 = \bar{w}xy\bar{z} + \bar{w}xy\bar{z} + w\bar{x}\bar{y}\bar{z} + w\bar{x}\bar{y}z + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}yz = \sum m(7,6,8,9,10,11)$

$F_2 = xyzw + xyz\bar{w} + w\bar{x}\bar{y}z + wyzx + wyz\bar{x}$

~~$F_2 = \sum m(15,14,9)$~~

$F_2 = wxyz + \bar{w}xyz + w\bar{x}\bar{y}z + w\bar{x}yz = \sum m(15,7,9,11)$

سؤال: أثبت تساوي أو عدم تساوي التابعين التاليين:

$F_1 = \bar{w}xy + w\bar{x} + wxyz$

$F_2 = xyz + w\bar{x}\bar{y}z + wyz$

الحل:

$F_1 = \bar{w}xy\bar{z} + \bar{w}xyz + w\bar{x}\bar{y}\bar{z} + w\bar{x}\bar{y}z + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}yz + wxyz = \sum m(6,7,8,9,10,11)$

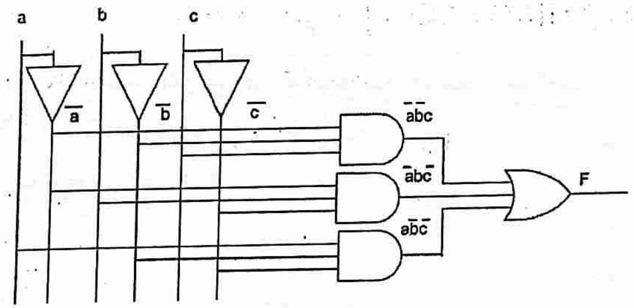
$F_2 = \bar{w}xyz + wxyz + w\bar{x}\bar{y}z + w\bar{x}yz + wxyz = \sum m(7,9,11,15)$

$F_1 \neq F_2$

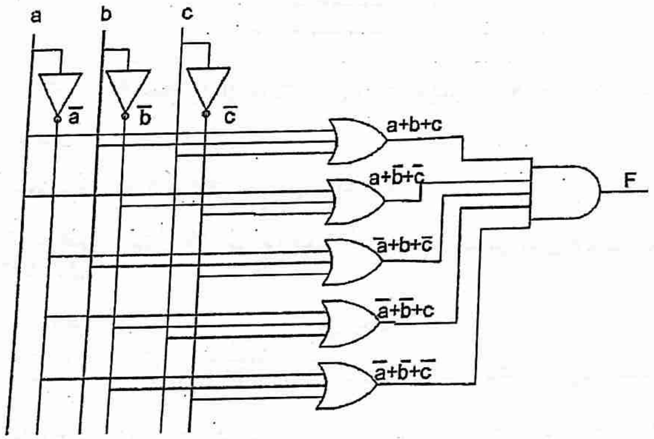
$F_1 \neq F_2$

* مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

مجموع جداءات:



جداء المجاميع:



* مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

رفاق درب الهندسة

اختصار التوابع المنطقية باستخدام مخططات كارنوف

في البداية سنعتمد في الاختصار على التوابع بشكل مجموع جداءات.

مخطط كارنوف لتابع بمتحولين:

b \ a	0	1
0	$\bar{a}\bar{b}$	$a\bar{b}$
1	$\bar{a}b$	ab

b \ a	0	1
0	0	2
1	1	3

الاختصارات الممكنة : (0,1) , (2,3) , (0,2) , (1,3) , (0,1,2,3)

مثال:

المطلوب اختصار التابع التالي　　$F = \bar{a}\,\bar{b} + a\bar{b} + ab$

المربع الفارغ يعني أن التابع في هذه الحالة يساوي الصفر وبالتالي يمكن الاختصار على الشكل التالي:

b \ a	0	1
0	1	1
1		1

$F = \bar{b} + a$

① نلاحظ في هذه التطويقة أن a يتغير (يأخذ قيمة 0 ويأخذ قيمة 1) ومنه نحذف a من الحد

b \ a	0	1
0	1	1
1		1

① ②

سؤال: حول التابع التالي إلى جداء مجاميع قياسي ثم ارسم جدول الحقيقة لهذا التابع

$$F(A,B,C,D) = (A+\bar{B}+C)(\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+\bar{C}+D)$$

$$= (A+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+C+D)(\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+\bar{C}+D)$$

$$= (A+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+C+D)(\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D})(A+\bar{B}+\bar{C}+D)$$

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

* مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٣٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٥

سؤال: أثبت تساوي أو عدم تساوي التابعين التاليين:

$F_1 = \bar{w}xy + w\bar{x} + wxyz$

$F_2 = xyz + w\bar{x}\bar{y}z + wyz$

الحل:

$F_1 = \bar{w}xy\bar{z} + \bar{w}xyz + w\bar{x}\bar{y}\bar{z} + w\bar{x}\bar{y}z + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}yz$
$+ wxyz = \sum m(6,7,8,9,10,11)$

$F_2 = \bar{w}xyz + wxyz + w\bar{x}\bar{y}z + w\bar{x}yz + wxyz = \sum m(7,9,11,15)$

$F_1 \neq F_2$

2	1	0	1
3	1	1	1

يمكن أن نكتب التابع بالشكل:

$$F = \bar{a}b + a\bar{b} + ab$$

أو بالشكل:

$$F = \sum m(1,2,3)$$

ومن أي من الأشكال الثلاثة يمكن أن نحصل على مخطط كارنوف

① من جدول الحقيقة: ننظر إلى مكان الواحدات في الخرج F وننزل هذه الواحدات وذلك حسب قيمة a,b

مثلاً السطر الثاني من جدول الحقيقة:

$F = 1 \quad a = 0 \quad b = 1$

ننزل هذا الواحد في المربع الذي يكون فيه $a = 0 \quad b = 1$

b \ a	0	1
0		1
1	1	1

وهكذا بالنسبة لباقي الواحدات

② $F = \bar{a}b + a\bar{b} + ab$

b \ a	0	1
0	$\bar{a}\bar{b}$	$a\bar{b}$
1	$\bar{a}b$	ab

ننزل الواحدات حسب المخطط الموضح

مثلاً الحد الأول من التابع $\bar{a}b$ نضع مكانه (1) في الجدول في الربع $\bar{a}b$ وهكذا بالنسبة لباقي الحدود

b \ a	0	1
0		1
1	1	1

③ $F = \sum m(1,2,3)$

نعتمد على مخطط كارنوف الموضح، نضع واحدات في الجدول وذلك حسب الأرقام الموجودة في التابع ومنه نحصل على الجدول:

b \ a	0	1
0	0	2
1	1	3

أما b فقيمته ثابتة ضمن التطويقة وهي القيمة (0) لذلك لا نحذفه من الحد.
(يدخل في الحد بشكل $\bar{b}$ لأن قيمته ثبتت عند الصفر)
ومنه فالحد الناتج عن التطويقة ① هو $\bar{b}$

② نلاحظ في هذه التطويقة أن قيمة b تتغير ومنه نحذف b من الحد، أما قيمة a ثابتة وقيمة a=1 ومنه لا نحذف a وتدخل بشكل a لأن قيمتها تساوي (1) ومنه نحصل في هذه التطويقة على الحد a

وللحصول على قيمة التابع نأخذ مجموع الحدود الناتجة عن التطويقات فتكون قيمة التابع المختصر $F = a + \bar{b}$

ملاحظة:

الحد $a\bar{b}$ دخل في التطويقتين (قانون اللانمو)، لأننا لو حللنا المسألة على الشكل التالي:

$$F = ab + \bar{b}$$

b \ a	0	1
0	1	1
1		1

(التطويقات: $\bar{b}$ ، ab)

وكذلك الأمر لو حللنا المسألة على الشكل التالي:

$$F = \bar{a}\bar{b} + a$$

b \ a	0	1
0	1	1
1		1

(التطويقات: $\bar{a}\bar{b}$ ، a)

نلاحظ أنه في كلا الحالتين: حصلنا على تابع أعقد من التابع الذي حصلنا عليه $F = a + \bar{b}$

ومنه نستنتج أنه يمكن للواحد أن يدخل في أكثر من تطويقة إذا اقتضى الأمر (يعطي حل أبسط)

مثال:

اختصر التابع المنطقي المعرف بجدول الحقيقة التالي:

	a	b	F
0	0	0	0
1	0	1	1

رفاق درب الهندسة

في كل الأحوال يكون الاختصار:

b\a	0	1
0		1
1	1	1

b\a	0	1
0		(1)
1	(1)	(1)

$F = a + b$

مثال:

$F = \bar{a}b + a\bar{b}$

b\a	0	1
0		(1) — $a\bar{b}$
1	(1) — $\bar{a}b$	

المربعات القطرية غير متجاورة:

مثال:

$F = \bar{a}\bar{b} + ab$

b\a	0	1
0	(1) — $\bar{a}\bar{b}$	
1		(1) — ab

مثال:

لدينا التابع: $F(a,b) = \sum m(0,1,2,3)$

b\a	0	1
0	1	1
1	1	1

(1)

b\a	0	1
0	0: 1	2: 1
1	1: 1	3: 1

في هذه الحالة : a متغير
b متغير

نحذف a ونحذف b فنحصل على $F = 1$

مخططات كارنوف بثلاث متحولات

يعطى مخطط كارنوف بالأشكال:

c\ab	00	01	11	10
0	$\bar{a}\bar{b}\bar{c}$	$\bar{a}b\bar{c}$	$ab\bar{c}$	$a\bar{b}\bar{c}$
1	$\bar{a}\bar{b}c$	$\bar{a}bc$	abc	$a\bar{b}c$

c\ab	00	01	11	10
0	0	2	6	4
1	1	3	7	5

نلاحظ أنه في الجدول تم وضع الحالة '11' قبل الحالة '10' لسبب أن كل مربعين متجاورين يجب أن يختلفا بقيمة واحدة.

ترتيب صحيح	ترتيب خاطئ
0 0	0 0
0 1	0 1
1 1	1 0
1 0	1 1

لأنه يحقق تجاور بين كل حالتين متتاليتين
وكذلك الأمر للحالة الأولى تجاور الحالة الأخيرة (دائري)
على مخطط كارنوف نلاحظ عدد من حالات التجاور:

(0,4) (6,4) (2,6) (0,2)
(1,5) (7,5) (3,7) (1,3)
(4,5) (6,7) (2,3) (0,1)

حالات غير متجاورة:

(0,5) (1,4)
(1,2) (2,7) (0,3)

ملاحظة:
يمكن أن نأخذ مربع واحد أو مربعين أو أربع مربعات أو ثمان مربعات متجاورة، في كل الأحوال شكل التطويقة يجب أن يكون مستطيلاً.

رفاق درب الهندسة

أمثلة عن رباعيات متجاورة:

(0,1,2,3) (2,3,6,7) (6,7,4,5)
(0,1,4,5) (0,2,6,4) (1,3,7,5)

أمثلة عن رباعيات غير متجاورة:

(0,2,3,7) (2,6,4,5)

أمثلة:

لدينا التابع التالي:

$$F(a,b,c) = \sum m(0,1,2,3,5,7)$$

نحصل على مخطط كارنوف:

c \ ab	00	01	11	10
0	1	1		
1	1	1	1	1

ā, c

$F = \bar{a} + c$

$F = \bar{a} + c$

$$F = \sum m(0,1,4,5,7)$$

c \ ab	00	01	11	10
0	1			1
1	1		1	1

ac, $\bar{b}$

$F = ac + \bar{b}$

$F = \bar{b} + ac$

$$F = \sum m(0,1,3,4,7)$$

c \ ab	00	01	11	10
0	1			1
1	1	1	1	

$\bar{a}c$, bc, $\bar{b}\bar{c}$

$F = \bar{a}c + bc + \bar{b}\bar{c}$

$F = \bar{c}\bar{b} + c\bar{a} + cb$

Email: ooobaid73@hotmail.com

طريقة سهلة للتنزيل على مخطط كارنوف :

$$F(a,b,c,d) = \sum m(0,1,2,5,7,9,11,12)$$

	a	b	c	d	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

cd \ ab	00	01	11	10
00	1		1	
01	1	1		1
11		1		1
10	1			

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

$F = \bar{a}\bar{b}\bar{d} + \bar{a}\bar{c}d + \bar{a}bd + a\bar{b}d + abc\bar{d}$

$F = \bar{a}\bar{b}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}bd + a\bar{b}d + ab\bar{c}\bar{d}$

مثال:

المطلوب اختصار التابع: $F = abc + ab\bar{c}$

c \ ab	00	01	11	10
0			1	
1			1	

ab

$F = ab\bar{c} + abc + ab\bar{c}$

$F = ab\bar{c} + abc$

$F = ab$

$F = abc + ab\bar{c} + ab\bar{c}$

$F = ab$

الاختصار باستخدام الأصفار:

$F = (a + \bar{c})(b + \bar{c})$

$F = ab + a\bar{c} + \bar{c}b + \bar{c}$

c \ ab	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0

$(a + \bar{c})$, $(b + \bar{c})$

$F = (\bar{b} + c)(\bar{a} + c)$

Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

مخططات كارنوف بخمسة متحولات:

de \ bc	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

de \ bc	00	01	11	10
00	16	20	28	24
01	17	21	29	25
11	19	23	31	27
10	18	22	30	26

a=0

de \ bc	00	01	11	10
00	1			
01	1	1	1	
11	1	1	1	
10	1			

a=1

de \ bc	00	01	11	10
00				1
01		1	1	1
11		1	1	1
10				1

$\bar{a}\bar{b}\bar{c}$ ce $ab\bar{c}$

$F = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + ce + ab\bar{c}$

$F = ce + \bar{a}\bar{b}\bar{c} + a b\bar{c}$

---

a=0

de \ bc	00	01	11	10
00	1			1
01	1	1	1	1
11		1	1	
10	1	1	1	1

a=1

de \ bc	00	01	11	10
00	1			1
01	1	1	1	1
11		1		
10	1			1

$\bar{a}cd$ $\bar{b}ce$ $\bar{d}e$ $c\bar{e}$

$F = \bar{a}cd + \bar{b}ce + \bar{d}e + c\bar{e}$

$F = \bar{c}\bar{e} + e\bar{b}c + \bar{d}e + dc\bar{a}$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٣ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

$F = \bar{e}b + e\bar{c}a + ba + ec\bar{a}$

a=0

de \ bc	00	01	11	10
00			1	1
01		1	1	
11		1	1	
10			1	1

a=1

de \ bc	00	01	11	10
00			1	1
01	1		1	1
11	1		1	1
10			1	1

$\bar{a}ce$ $b\bar{e}$ ab $a\bar{c}e$

$F = \bar{a}ce + b\bar{e} + a\bar{c}e + ab$

$F = \bar{e}\bar{b}\bar{c} + b\bar{d}e + dec\bar{a} + a\bar{b}ce$

a=0

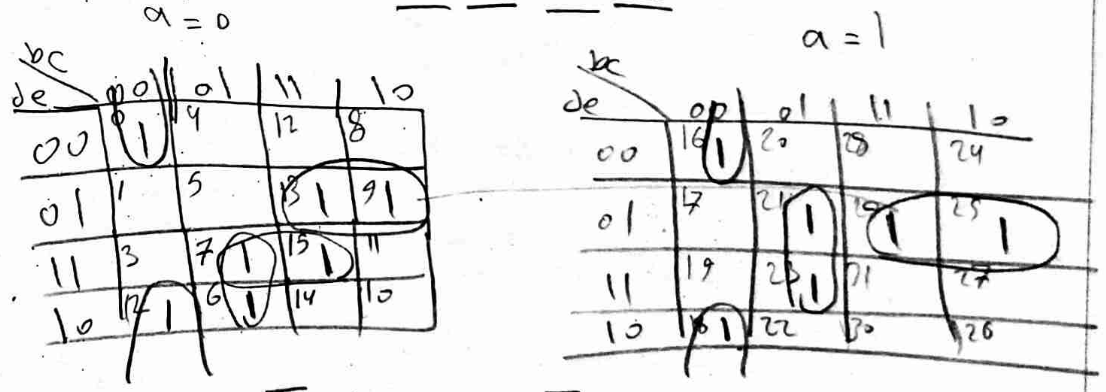
de \ bc	00	01	11	10
00	1			
01			1	1
11		1	1	
10	1	1		

a=1

de \ bc	00	01	11	10
00	1			
01		1	1	1
11		1		
10	1			

$\bar{a}\bar{b}cd$ acde $b\bar{d}e$ $\bar{b}$ $\bar{b}cae$

$F = \bar{a}\bar{b}cd + \bar{a}cde + \bar{b}c\bar{e} + \bar{b}cae + b\bar{d}e$



$F = \bar{b}\bar{e}\bar{c} + \bar{d}eb + e\bar{b}ca + cde\bar{a} + \bar{a}\bar{b}cd$

رفاق درب الهندسة

حالات عدم الاهتمام:

في كثير من المسائل لا تكون جميع حالات دخل الدارة المنطقية ممكنة الحدوث لذلك فإن خرج الدارة في هذه الحالة تدعى بحالة عدم الاهتمام x حيث يمكن أن نعتبر خرج هذه الحالة صفر منطقي أو واحد منطقي بما يفيد الاختصار .

مثال:

بفرض لدينا التابع:

$$f(a,b,c,d) = \sum m(1,2,3,5,6,7,10) + (d(12,13,14,15)$$

cd \ ab	00	01	11	10
00			x	
01	1	1	x	
11	1	1	x	1
10	1	1	x	1

$\bar{a}d$, c

$$F = c + \bar{a}d$$

سؤال:

اختصر التوابع المنطقية التالية باستخدام الطريقة الجبرية

$$F = \bar{A}BD + \bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD + AB\bar{C}D + ACD$$

$$= \bar{A}BD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD + AB\bar{C}D + A\bar{B}CD + ABCD$$

$$= \bar{A}\bar{B}D + \bar{A}BD + ABD + A\bar{B}D$$

$$= \bar{A}D + AD = D$$

CD \ AB	00	01	11	10
00				
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10				

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

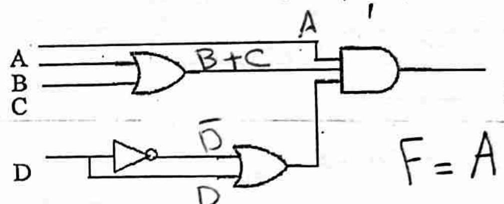
$$F = \bar{A}BC + AB\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + ABC$$

$$= \bar{A}\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC + ABC + A\bar{B}C$$

$$= \bar{B}\bar{C} + BC + AC$$

C \ AB	00	01	11	10
0	1			1
1		1	1	1

سؤال: أوجد الصيغة المنطقية المختصرة للدارة ثم اختصرها



$$F = A(B+C)\,(D+\bar{D})$$

$$F = A\,(B+C)$$

سؤال: اختصر العبارة المنطقية التالية إلى أبسط شكل ممكن:

$$F = (x \odot y)\,(x + \acute{y})$$

ملاحظة: ⊙ عملية XNOR

الحل:

$$F = (x \odot y)(x + \acute{y})$$

$$= (\bar{x}\bar{y} + xy)\,(\bar{x}y)$$

$$= \bar{x}\bar{y}\bar{x}y + xy\bar{x}y$$

$$= 0 + 0 = 0$$

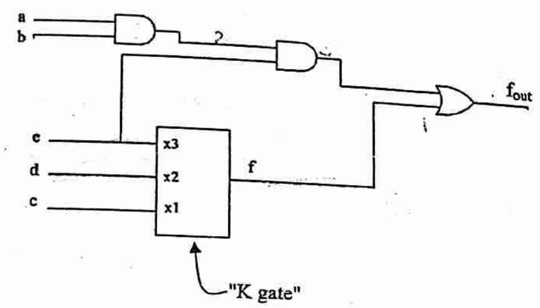
رفاق درب الهندسة

سؤال: حل عمل الدارة التركيبية التالية المحتوية على بوابة K أعطي جدول الحقيقة لها جانبا والمطلوب بعد ذلك: تصميم الدارة المكافئة الأكثر اختصاراً للدارة المرسومة بحيث تحتوي هذه الدارة على بوابات AND, OR فقط.

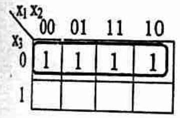
(افترض توفر متحولات الدخل مع متمماتها)

Truth table for the "K gate" :

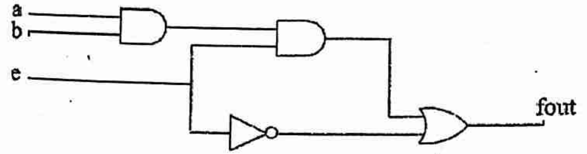
x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0



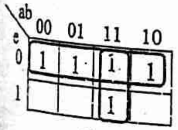
الحل:

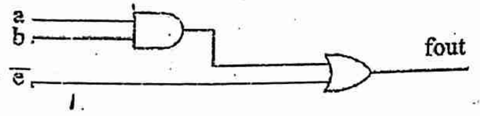


$f = \overline{x_3}$



$f_{out} = abe + \overline{e}$

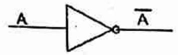


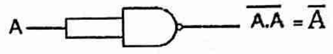


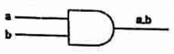
$f_{out} = ab\not{e} + \overline{e}$

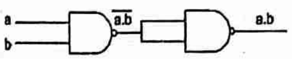
$f_{out} = ab + \overline{e}$

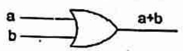
تمثيل الدارات المنطقية باستخدام بوابات NAND

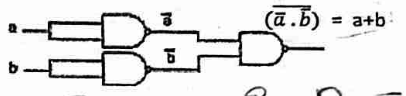












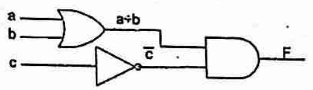
بوابة OR هي عبارة عن ثلاثة بوابات NAND اثنتان منهما مقهورتا المداخل

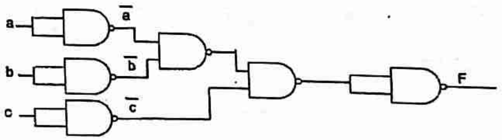
مثال:

$F = \overline{(a+b)}\,\overline{c}$

$F = \overline{(a+b)}.\overline{c}$

$F = \overline{a}.\overline{b}.\overline{c}$



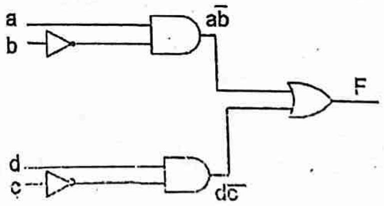


مثال:

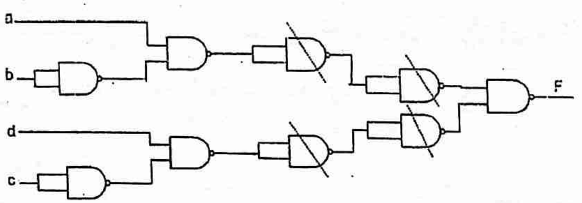
$F = a\overline{b} + \overline{c}d$

$F = \overline{\overline{a\overline{b} + \overline{c}d}}$

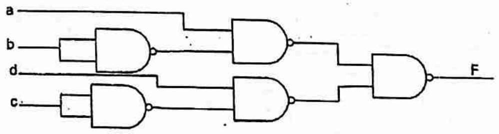
$F = \overline{\overline{a\overline{b}} . \overline{\overline{c}d}}$



رفاق درب الهندسة



الاختصار:



ملاحظة: يمكن حل المثال باستخدام طريقة أسهل حيث تستخدم هذه الطريقة في حال كان التابع مكتوب بشكل مجموع جداءات حيث نقوم بنفي التابع مرتين ونطبق قانون دومورغان مرة واحدة.

$F = a\bar{b} + \bar{c}d = \overline{(\overline{a\,\bar{b}})\,(\overline{\bar{c}\,d})}$

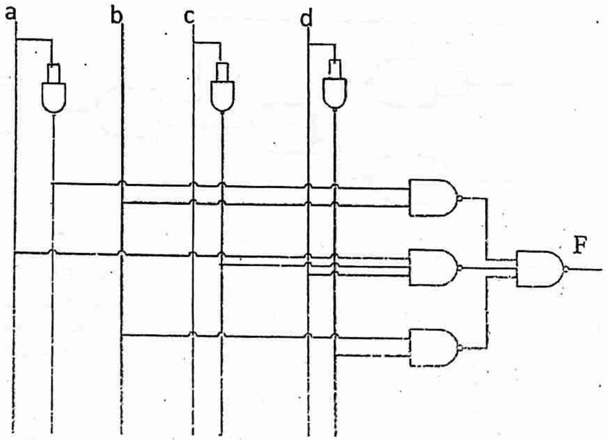
$F = \overline{\overline{a\bar{b} + \bar{c}d}}$

$F = \overline{\overline{a\bar{b}} \cdot \overline{\bar{c}d}}$

مثال:

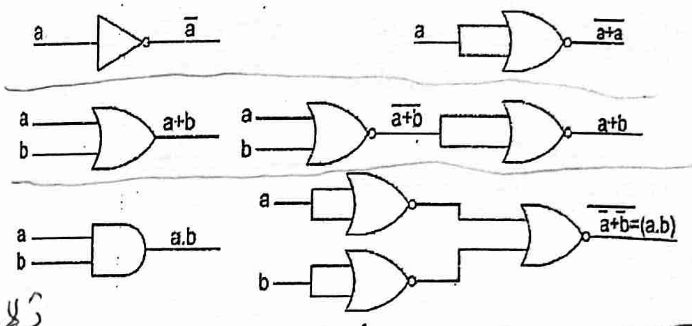
$F = \overline{\overline{\bar{a}b + a\bar{c}d + b\bar{d}}}$

$F = \overline{(\overline{\bar{a}b})\,(\overline{a\bar{c}d})\,(\overline{b\bar{d}})}$



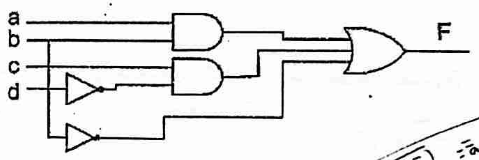
Email: oobaid73@hotmail.com

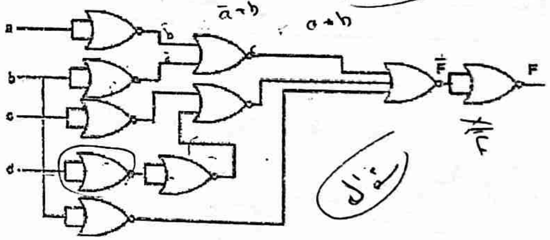
تمثيل الدارات باستخدام NOR



مثال:

$F = ab + c\bar{d} + \bar{b}$





ملاحظة: توجد طريقة سهلة عندما يكون التابع بشكل جداء مجاميع حيث نقوم بنفي التابع مرتين وتطبيق قانون دومورغان مرة واحدة.

Email: oobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

$x(\overline{\overline{y+z}}) = \overline{\overline{x\cdot(\overline{y}\cdot\overline{z})}}$

NAND/لما اذا قال نريد المخرجة (1) فنطبق

سؤال: ارسم الدارة المنطقية التالية باستخدام NAND

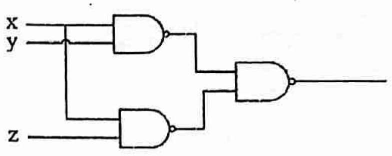
x (y + z)

طريقة أولى:

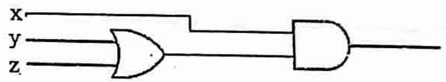
$xy + xz = \overline{\overline{xy + xz}} = \overline{(\overline{xy})(\overline{xz})}$

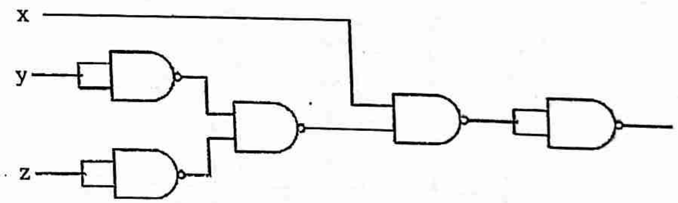
$\overline{\overline{xy + xz}}$

$\overline{\overline{xy}\cdot\overline{xz}}$



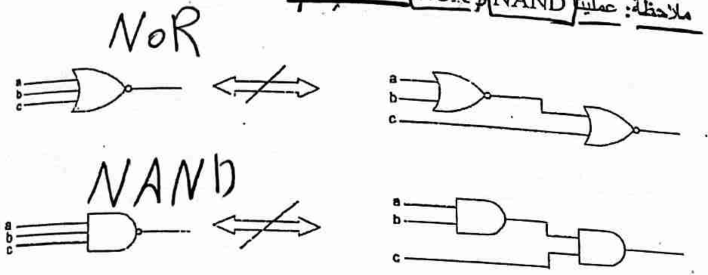
طريقة ثانية:



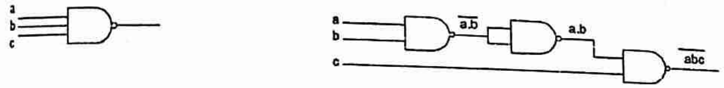


* مكتبة نتاج المعارف *
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٥ - ٠٩٥٣٤٠٥٧٠٩

ملاحظة: عمليتا NAND و NOR ليستا تجميعيتان

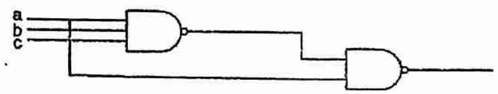


والمكافئات:

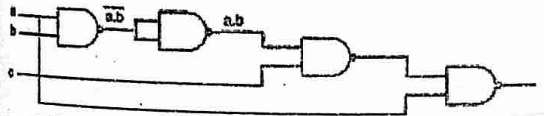


لو طلب منا التصميم باستخدام NAND ثنائية المداخل، نصمم الدارة أولاً باستخدام NAND

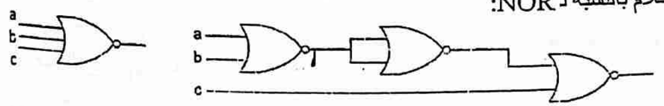
$F = abc + \bar{a} = \overline{\overline{(abc + \bar{a})}} = \overline{\overline{(abc)}a}$



في حال التصميم باستخدام بوابة NAND ثنائية المدخل



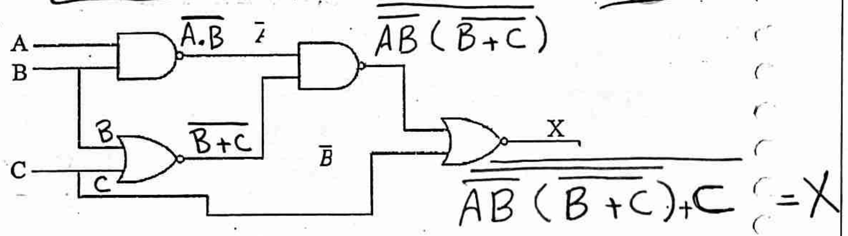
ونفس الكلام بالنسبة لـ NOR:



ملاحظة: في حال استخدام بوابات NAND لها على الأقل ثلاث مداخل عندها نضع المداخل غير المستخدمة في حال (1) منطقي.

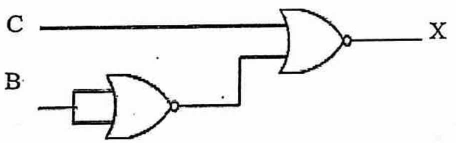
رفاق درب الهندسة

سؤال: اختصر الدارة المبينة في الشكل إلى أقل عدد ممكن من بوابات NOR فقط

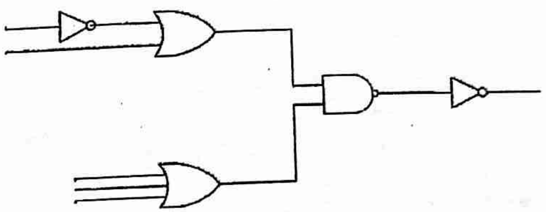


الحل:

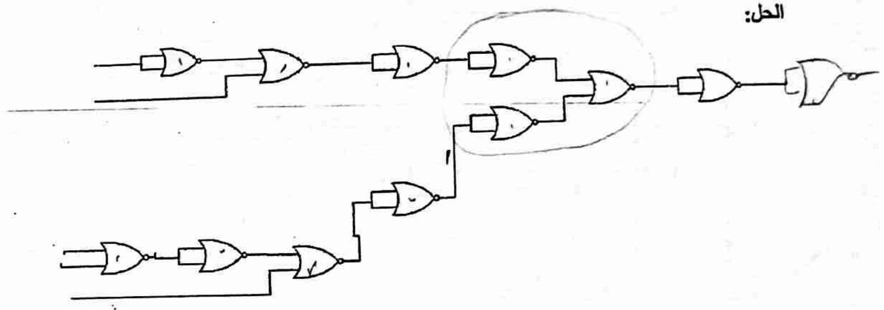
$$X = \overline{(\overline{AB})\,(\overline{B+C}) + C}$$
$$= (AB + (B+C))\,.\,\bar{C}$$
$$= (AB + B + C)\,.\,\bar{C}$$
$$= (B + C)\,.\,\bar{C}$$
$$= B.\bar{C} + C.\bar{C} = B\bar{C}$$
$$= \overline{\bar{B} + C}$$



سؤال: أعد رسم الدارة المبينة في الشكل التالي باستخدام بوابات NOR بمدخلين فقط.

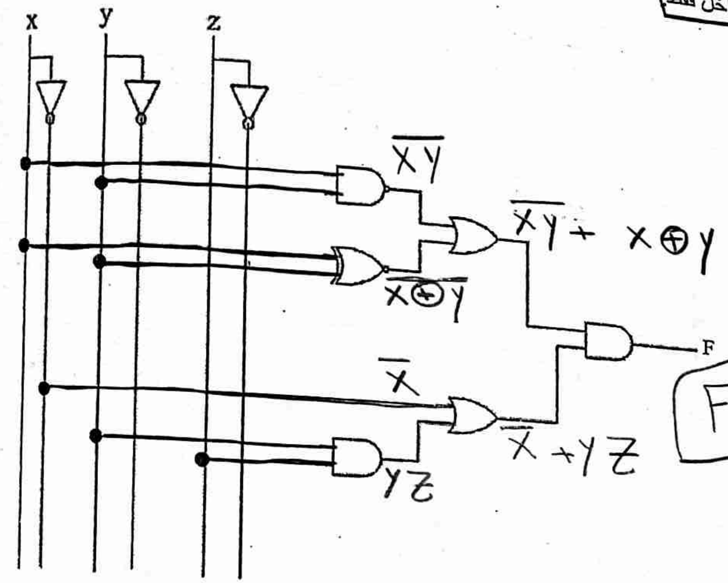


الحل:



رفاق درب الهندسة

سؤال: أعد تصميم الدارة المنطقية التالية باستخدام أقل عدد ممكن من بوابات NAND بثلاثة مداخل فقط

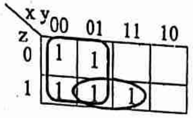


$$F = (\overline{xy} + \overline{x \oplus y})(\overline{x} + yz)$$

الحل:

$$F = (\overline{xy} + \overline{x \oplus y})(\bar{x} + yz)$$

x	y	z	$\bar{x}$	$\overline{xy}$	$\overline{x \oplus y}$	$\overline{xy} + \overline{x \oplus y}$	yz	$\bar{x} + yz$	F
0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1



$F = \bar{x} + yz$

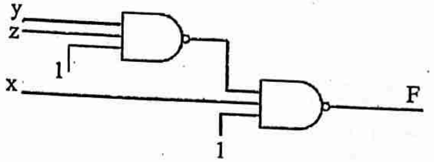
$F = \overline{\overline{\bar{x} + yz}}$

$= \overline{x.(\overline{yz})}$

$F = \overline{x} + yz$

$F = \overline{\overline{\overline{x} + yz}}$

$F = \overline{x \cdot \overline{yz}}$



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥☎ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

رفاق درب الهندسة

بوابات

X9R تحوي صر ذلعب فقط

خطوات تصميم دارة منطقية

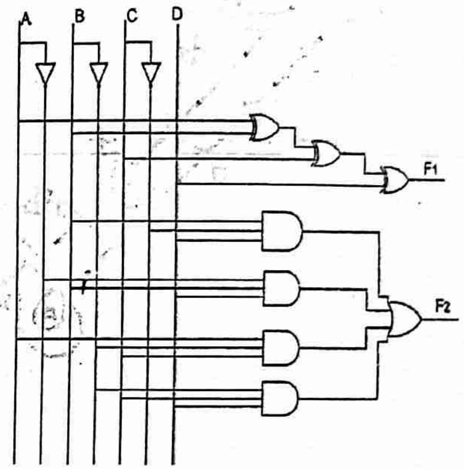
١- تحديد مداخل ومخارج الدارة.
٢- وضع جدول الحقيقة وذلك حسب معطيات الدارة المطلوبة.
٣- إيجاد التوابع المنطقية لمخارج الدارة بدلالة مداخلها.
٤- اختصار التوابع المنطقية الناتجة.
٥- رسم الدارة.

مسألة: صمم دارة لها أربع مداخل ثنائية وعلى خرجها مصباحان.

١- يضيء المصباح الأول في حال كان عدد الواحدات على الدخل عدد فردي.
٢- يضيء المصباح الثاني في حال كان المكافئ العشري للعدد المدخل أولي.

على اعتبار (1) ليس أولي

	A	B	C	D	F_1	F_2	
0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	1	0	
2	0	0	1	0	1	1	عدد أولي
3	0	0	1	1	0	1	عدد أولي
4	0	1	0	0	1	0	
5	0	1	0	1	0	1	عدد أولي
6	0	1	1	0	0	0	
7	0	1	1	1	1	1	عدد أولي
8	1	0	0	0	1	0	
9	1	0	0	1	0	0	
10	1	0	1	0	0	0	
11	1	0	1	1	1	1	عدد أولي
12	1	1	0	0	0	0	
13	1	1	0	1	1	1	عدد أولي
14	1	1	1	0	1	0	
15	1	1	1	1	0	0	



من الجدول

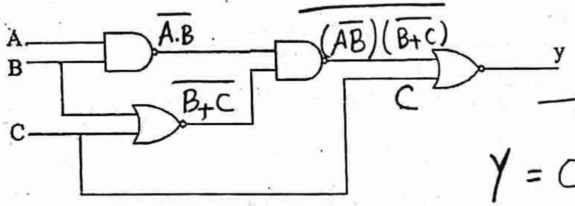
CD \ AB	00	01	11	10
00				
01		1	1	
11	1	1		1
10	1			

$F_1 = A \oplus B \oplus C \oplus D$

$F_2 = B\bar{C}D + \bar{A}BD + \bar{A}\bar{B}C + \bar{B}CD$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٢٦٥٣ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

سؤال: اختصر الدارة المبينة في الشكل إلى دارة مؤلفة من أقل عدد ممكن من بوابات NOR فقط.



$Y = C + \overline{\overline{AB}\,(\overline{B+C})}$

الحل:

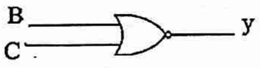
$y = \overline{\overline{\overline{AB}\,(\overline{B+C})}} + C$

$y = \overline{AB + (B+C) + C}$

$y = \overline{AB + B + C + C}$

$y = \overline{AB + B + C}$

$y = \overline{B + C}$



رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة منطقية لمقارنة عددين كل منهما مؤلف من خانتين

A { a_0, a_1 } ; B { b_0, b_1 } → F_1 : A=B ; F_2 : A>B ; F_3 : A<B

	a_1	a_0	b_1	b_0	F_1	F_2	F_3
0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	0
5	0	1	0	1	1	0	0
6	0	1	1	0	0	0	1
7	0	1	1	1	0	0	1
8	1	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	1	0	1	0
10	1	0	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0	0	1
12	1	1	0	0	0	1	0
13	1	1	0	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0	1	0
15	1	1	1	1	1	0	0

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00	1			
01		1		
11			1	
10				1

$$F_1 = \bar{a}_1\bar{a}_0\bar{b}_1\bar{b}_0 + \bar{a}_1a_0\bar{b}_1b_0 + a_1a_0b_1b_0 + a_1\bar{a}_0b_1\bar{b}_0$$

$$= \bar{a}_1\bar{b}_1(\bar{a}_0\bar{b}_0+a_0b_0)+a_1b_1(a_0b_0+\bar{a}_0\bar{b}_0)$$

$$= \bar{a}_1\bar{b}_1(\overline{a_0 \oplus b_0})+a_1b_1(\overline{a_0 \oplus b_0})$$

$$= (\bar{a}_1\bar{b}_1+a_1b_1)(\overline{a_c \oplus b_0})$$

$$= \overline{(a_1 \oplus b_1)}\,\overline{(a_0 \oplus b_0)}$$

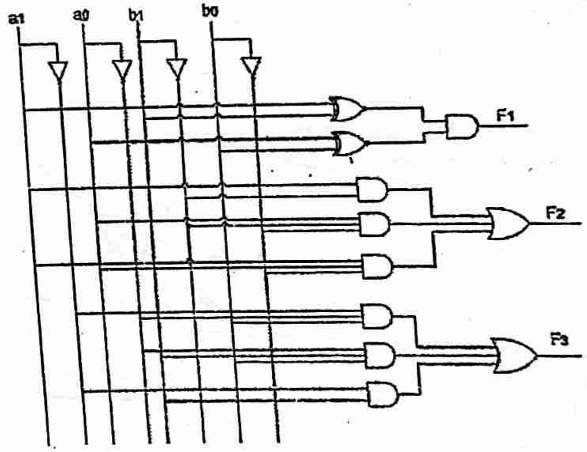
مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٣ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00		1	1	1
01			1	1
11				
10			1	

$$F_2 = a_1\bar{b}_1 + a_0\bar{b}_1\bar{b}_0 + a_1a_0\bar{b}_0$$

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00				
01	1			
11	1	1		1
10	1	1		

$$F_3 = \bar{a}_1\bar{a}_0b_0 + \bar{a}_0b_1b_0 + \bar{a}_1b_1$$



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

رفاق درب الهندسة

تعميم دارة المقارن:

صمم دارة مقارنة عددين كل منهما مؤلف من ثلاث خانات

A = B: $(a_2=b_2)\ \&\ (a_1=b_1)\ \&\ (a_0=b_0)$

$F_1 = \overline{(a_2 \oplus b_2)}\ \overline{(a_1 \oplus b_1)}\ \overline{(a_0 \oplus b_0)}$

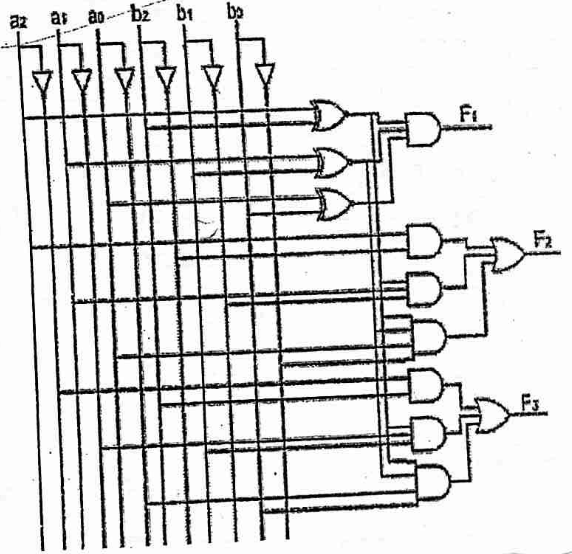
A>B: $(a_2>b_2)$ or $((a_2=b_2)\ \&\ (a_1>b_1))$ or $((a_2=b_2)\ \&\ (a_1=b_1)\ \&\ (a_0>b_0))$

$F_2 = a_2\bar{b}_2 + \overline{(a_2 \oplus b_2)}\, a_1\bar{b}_1 + \overline{(a_2 \oplus b_2)}\ \overline{(a_1 \oplus b_1)}\ a_0\bar{b}_0$

A<B

$F_3 = \bar{a}_2 b_2 + (a_2 \oplus b_2)\bar{a}_1 b_1 + \overline{(a_2 \oplus b_2)}\ \overline{(a_1 \oplus b_1)}\ \bar{a}_0 b_0$

A<B { a2<b2 or a2=b2 & a1<b1 or a2=b2 & a1=b1 & a0<b0 }



وظيفة : صمم دارة ضرب عددين كل منهما مؤلف من خانتين.

سؤال: صمم دارة تضرب عددين كل منهما مؤلف من خانتين :

الحل: العدد الأول $a_1\ a_0$
العدد الثاني $b_1\ b_0$
⟸ $16 = 2^4$ حالة الدخل

إيجاد الخرج: نعلم أن العدد الأعظمي للدخل هو:

العدد الأول 1 1 ⟵ يمثل 3 ثنائيا
1 1 يمثل 3 ثنائيا
1 0 0 1 يمثل 9 ثنائيا
$S_4S_3S_2S_1$ ⟸ عدد المخارج هو 4

وبالتالي يصبح جدول الحقيقة:

	a_1	a_0	b_1	b_0	S_3	S_2	S_1	S_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	0
7	0	1	1	1	0	0	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	1	1
14	1	1	1	0	0	1	1	0
15	1	1	1	1	1	0	0	1

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00				
01		1	1	
11		1	1	
10				

$S_0 = a_0\, b_0$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٢٦٥

رفاق درب الهندسة

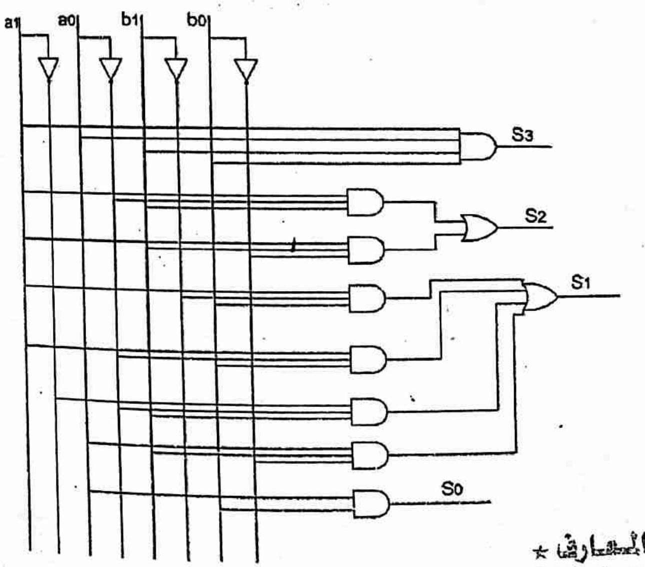
b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00				
01			1	1
11		1		1
10		1	1	

$$S_1 = a_1\bar{b}_1b_0 + a_1\bar{a}_0b_0 + \bar{a}_1a_0b_1 + a_0b_1\bar{b}_0$$

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00				
01				
11				1
10			1	1

$$S_2 = a_1\bar{a}_0b_1 + a_1b_1\bar{b}_0$$

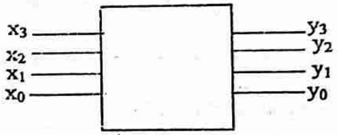
$$S_3 = a_1a_0b_1b_0$$



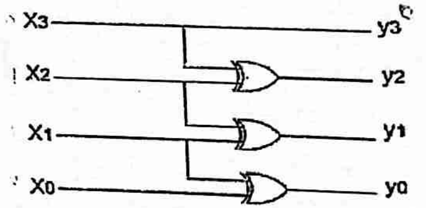
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
لزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٣٥٧٢٦٥٤ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

سؤال: صمم دارة تحول عدد ثنائي مكون من 4 خانات إلى ما يقابله بشيفرة gray

	x_3	x_2	x_1	x_0	y_3	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1
6	0	1	1	0	0	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	1	1	0	0
9	1	0	0	1	1	1	0	1
10	1	0	1	0	1	1	1	1
11	1	0	1	1	1	1	1	0
12	1	1	0	0	1	0	1	0
13	1	1	0	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1	0	0	1
15	1	1	1	1	1	0	0	0

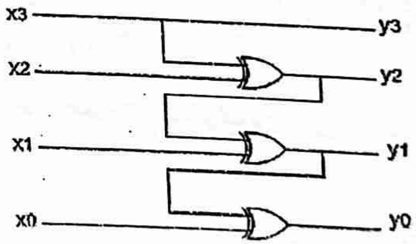


	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10



بتطبيق كارنو على كل عمود بتطلع

تحويل من gray إلى ثنائي



رفاق درب الهندسة

سؤال:

صمم دارة منطقية مختصرة لها أربع مداخل يدخلها عدد BCD ولها مخرج وحيد يكون في حالة: 1 منطقي إذا كانت القيمة العشرية للعدد الداخل إليها من مضاعفات 3

A	B	C	d	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	x
1	0	1	1	x
1	1	0	0	x
1	1	0	1	x
1	1	1	0	x
1	1	1	1	x

ثم نكمل حسب كارنوف ونرسم الدارة.

سؤال:

صمم دارة منطقية لكشف قابليات القسمة بدون باقي على الأعداد من 2 ← 5 يدخل لهذه الدارة عدد ثنائي مؤلف من أربع خانات A, B, C, D ويخرج منها أربع خطوط x_2, x_3, x_4, x_5 وتعمل على النحو التالي:

- إذا كان الدخل يقبل القسمة على (2) بدون باقي فإن:
  $x_2 = 1$
  وإلا فإن:
  $x_2 = 0$
- إذا كان الدخل يقبل القسمة على (3) بدون باقي فإن:
  $x_3 = 1$
  وإلا فإن:
  $x_3 = 0$
- إذا كان الدخل يقبل القسمة على (4) بدون باقي فإن
  $x_4 = 1$
  وإلا فإن:
  $x_4 = 0$
- إذا كان الدخل يقبل القسمة على (5) بدون باقي فإن
  $x_5 = 1$
  وإلا فإن:
  $x_5 = 0$

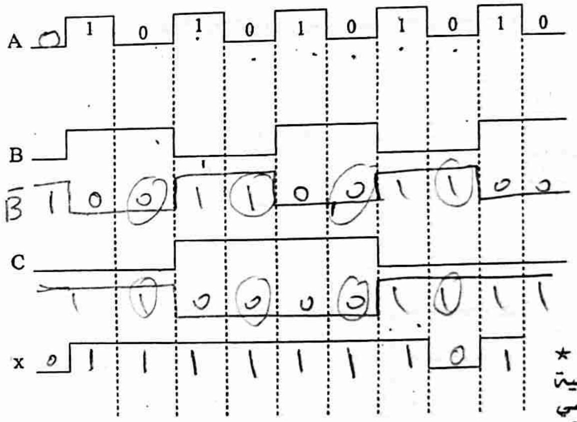
Email: oobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٦٠

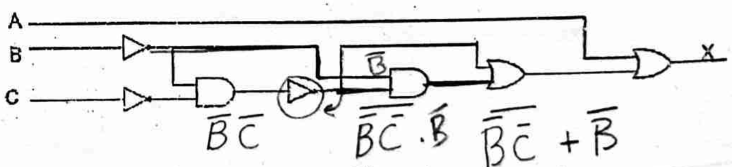
	A	B	C	D	x_2	x_3	x_4	x_5
0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	0	0	0
3	0	0	1	1	0	1	0	0
4	0	1	0	0	1	0	1	0
5	0	1	0	1	0	0	0	1
6	0	1	1	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	0	1	0
9	1	0	0	1	0	1	0	0
10	1	0	1	0	1	0	0	1
11	1	0	1	1	0	0	0	0
12	1	1	0	0	1	1	1	0
13	1	1	0	1	0	0	0	0
14	1	1	1	0	1	0	0	0
15	1	1	1	1	0	1	0	1

ثم نكمل حسب كارنوف ونرسم الدارة.

سؤال:

إذا كانت لدينا الدارة الموجودة في الأسفل بفرض طبقنا على مداخل هذه الدارة (A,B,C) الموجات التالية: المطلوب رسم موجة الخرج X .





مكتبة تاج المعارف
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
مقابل الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٢٦٥٢

Email: oobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٦٠

رفاق درب الهندسة

المتمم الثاني

سؤال: صمم دارة لها ثلاث مداخل تمثل عدد ثنائي وخرجها المتمم الثاني لهذا العدد

	x_2	x_1	x_0	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1
2	0	1	0	1	1	0
3	0	1	1	1	0	1
4	1	0	0	1	0	0
5	1	0	1	0	1	1
6	1	1	0	0	1	0
7	1	1	1	0	0	1

001 → 110 + 1 → 111

010 → 101 + 1 → 110

x_0 \ x_2x_1	00	10	11	10
0		1		1
1	1	1		

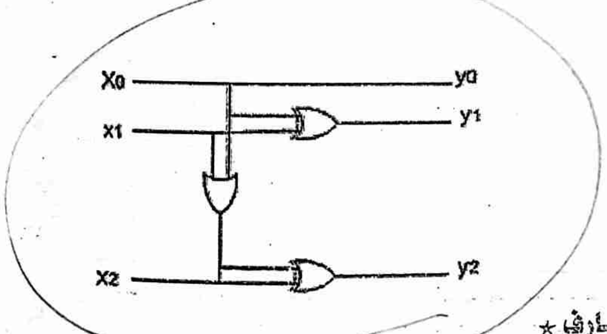
$$y_2 = \bar{x}_2x_1 + \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1\bar{x}_0 = \bar{x}_2(x_1 + x_0) + x_2(\overline{x_1 + x_0})$$
$$= x_2 \oplus (x_1 + x_0)$$

x_0 \ x_2x_1	00	01	11	10
0		1	1	
1	1			1

$$y_1 = x_1\bar{x}_0 + \bar{x}_1x_0 \Longrightarrow y_1 = x_1 \oplus x_0$$

x_0 \ x_2x_1	00	01	11	10
0				
1	1	1	1	1

$$y_0 = x_0$$

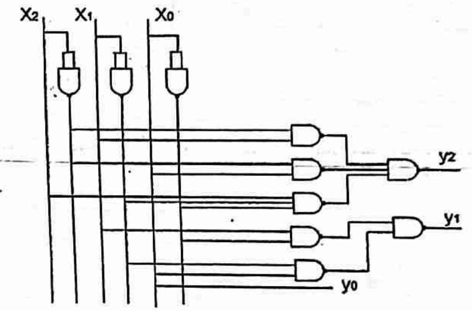


مكتبة تاج المعارف *
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
جرمانا - الجامعة - أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٢٣٦٥

التصميم باستخدام بوابات NAND:

$$y_2 = \bar{x}_2x_1 + \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1\bar{x}_0$$
$$y_2 = \overline{\overline{\bar{x}_2x_1 + \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1\bar{x}_0}}$$
$$y_2 = \overline{(\overline{\bar{x}_2x_1})(\overline{\bar{x}_2x_0})(\overline{x_2\bar{x}_1\bar{x}_0})}$$

$$y_1 = \overline{\overline{\bar{x}_0x_1 + \bar{x}_1x_0}}$$
$$y_1 = \overline{(\overline{\bar{x}_0x_1})(\overline{\bar{x}_1x_0})}$$
$$y_0 = x_0$$



نفس المثال السابق ولكن باستخدام NOR:

$$y_2 = (\overline{x_2} + \overline{x_0})(\overline{x_2} + \overline{x_1})(x_2 + x_1 + x_0)$$
$$y_2 = \overline{\overline{(\bar{x}_2+\bar{x}_0)(\bar{x}_2+\bar{x}_1)(x_2 + x_1 + x_0)}}$$
$$y_2 = \overline{\overline{(\bar{x}_2+\bar{x}_0)} + \overline{(\bar{x}_2 + \bar{x}_1)} + \overline{(x_0 + x_1 + x_2)}}$$

x_0 \ x_2x_1	00	01	11	10
0	0		0	
1			0	0

$(\overline{x_2} + \overline{x_1})$

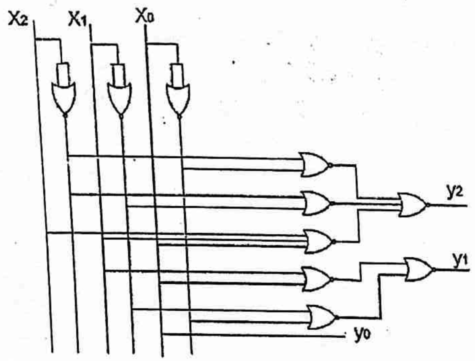
$(\overline{x_2} + \overline{x_0})$

$(x_2 + x_1 + x_0)$

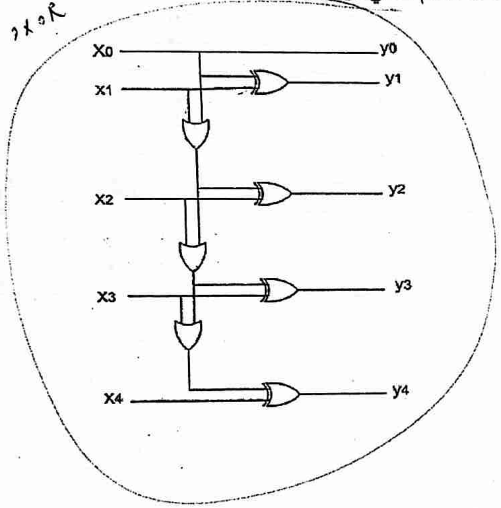
x_0 \ x_2x_1	00	01	11	10
0	0			0
1		0	0	

$$y_1 = (x_1+x_0)(\bar{x}_1+\bar{x}_0)$$
$$y_1 = \overline{\overline{(x_1 + x_0)(\bar{x}_1 + \bar{x}_0)}}$$
$$y_1 = \overline{\overline{(x_0+x_1)} + \overline{(\bar{x}_1+\bar{x}_0)}}$$
$$y_0 = x_0$$

رفاق درب الهندسة



تعميم مسألة المتمم الثنائي من أجل n خانة.



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com ... موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

$Y = 2X0 - 10 = -10$ مرفوض $Y = 2X - 10$

$Y = 2 \times 12 - 10 = 24 - 10 = 14$

سؤال: صمم دارة منطقية لها أربعة مداخل ($x_3\ x_2\ x_1\ x_0$) يدخل من خلالها العدد X ولها أربعة مخارج ($y_3\ y_2\ y_1\ y_0$) يخرج من خلالها العدد Y. يرتبط الخرج بالدخل بالعلاقة Y=2X-10 وقيم الدخل تضمن دوما أن الخرج عدد عشري موجب قيمته المكافئة الثنائية 4bits. يكتفى بالتوصل للعبارتين المنطقيتين y_1 و y_2 المختصرتين باستخدام جداول كارنوف ولا يطلب رسم الدارة.

الحل:

	x_3	x_2	x_1	x_0	y_3	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	x	x	x	x
1	0	0	0	1	x	x	x	x
2	0	0	1	0	x	x	x	x
3	0	0	1	1	x	x	x	x
4	0	1	0	0	x	x	x	x
5	0	1	0	1	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	1	0
7	0	1	1	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	0	1	1	0
9	1	0	0	1	1	0	0	0
10	1	0	1	0	1	0	1	0
11	1	0	1	1	1	1	0	0
12	1	1	0	0	1	1	1	0
13	1	1	0	1	x	x	x	x
14	1	1	1	0	x	x	x	x
15	1	1	1	1	x	x	x	x

Y_0

$X_3X_2 \backslash X_1X_0$	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	0	0	0
11	0	X	X	X
10	0	0	0	0

$X_3X_2 \backslash X_1X_0$	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	0	0	1
11	1	X	X	X
10	1	0	0	1

$Y_1 = \overline{X}_0$

$X_3X_2 \backslash X_1X_0$	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	0	1	0
11	1	X	X	X
10	1	0	1	0

$Y_2 = \overline{X}_1\overline{X}_0 + X_1X_0$

سؤال: ضمم دارة منطقية لها أربعة مداخل (A, B, C, D) ولها مخرجان (ABL, ABG) بحيث يكون ABL=1 فقط عندما عدد الواحدات في AB أصغر من عدد الواحدات في CD ويكون ABG=1 فقط عندما عدد الواحدات في AB أكبر من عدد الواحدات في CD. علماً أنه لا يمكن أن تكون جميع المداخل معاً في حالة الصفر ولا في حالة الواحد كما أنه يجب استخدام جداول كارناف في الاختصار.

الحل:

	A	B	C	D	ABL	ABG
0	0	0	0	0	x	x
1	0	0	0	1	1	0
2	0	0	1	0	1	0
3	0	0	1	1	1	0
4	0	1	0	0	0	1
5	0	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0	0
7	0	1	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	0
11	1	0	1	1	1	0
12	1	1	0	0	0	1
13	1	1	0	1	0	1
14	1	1	1	0	0	1
15	1	1	1	1	x	x

AB \ CD	00	01	11	10
00	X	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	X	1
10	1	0	0	0

$ABG = AB + \overline{C}\overline{D}$

AB \ CD	00	01	11	10
00	X	1	1	1
01	0	0	1	0
11	0	0	X	0
10	0	0	1	0

$ABL = CD + \overline{A}\overline{B}$

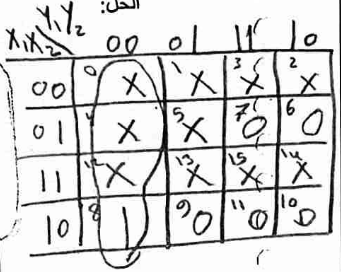
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة امام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٤

رفاق درب الهندسة

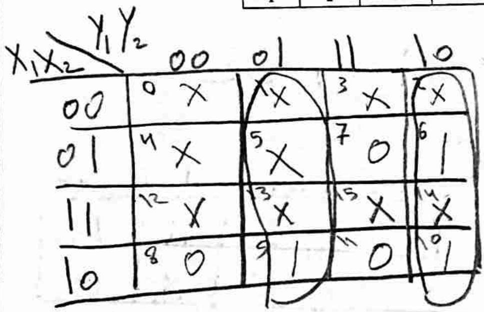
سؤال: صمم دارة منطقية لها أربعة مداخل ($x_1\, x_2\, y_1\, y_0$) ولها ثلاثة مخارج (eq, le, gr) وتعمل الدارة على النحو التالي: يعطي المخرج eq القيمة 1 منطقي فقط عندما يكون عدد واحدات العدد $x_1\, x_2$ يساوي عدد واحدات العدد $y_1\, y_2$ ، ويعطي المخرج le القيمة 1 منطقي فقط عندما يكون عدد واحدات العدد $x_1\, x_2$ أصغر من عدد واحدات العدد $y_1\, y_2$ ، يعطي المخرج gr القيمة 1 منطقي فقط عندما يكون عدد واحدات العدد $x_1\, x_2$ أكبر من عدد واحدات العدد $y_1\, y_2$ علما أن قيم الدخل ($x_1\, x_2\, y_1\, y_0$) هي دوما أكبر من 5 وأصغر من 12.

الحل:

	x_1	x_2	y_1	y_2	eq	le	gr
0	0	0	0	0	x	x	x
1	0	0	0	1	x	x	x
2	0	0	1	0	x	x	x
3	0	0	1	1	x	x	x
4	0	1	0	0	x	x	x
5	0	1	0	1	x	x	x
6	0	1	1	0	1	0	0
7	0	1	1	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1	0	0
10	1	0	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0	1	0
12	1	1	0	0	x	x	x
13	1	1	0	1	x	x	x
14	1	1	1	0	x	x	x
15	1	1	1	1	x	x	x

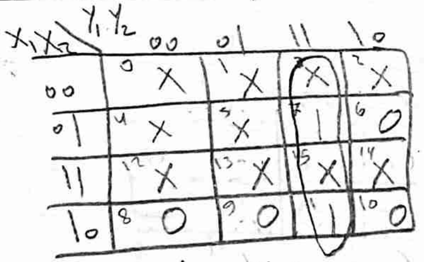


$gr = \overline{Y_1}\,\overline{Y_2}$



$eq = \overline{Y_1} Y_2 + Y_1 \overline{Y_2}$

$eq = Y_1 \oplus Y_2$



$le = Y_1 Y_2$

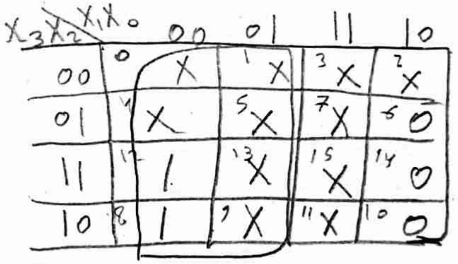
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥

$Y = 6 - 6 = 0$　$Y = 8 - 6 = 2$　$Y = 10 - 6 = 4$　$Y = 12 - 6 = 6$　$Y = 14 - 6 = 8$

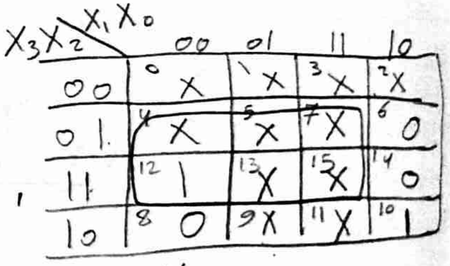
سؤال: صمم دارة منطقية لها أربعة مداخل ($x_3x_2x_1x_0$) يدخلها عدد زوجي أكبر من 5 ولها أربعة مخارج ($y_3y_2y_1y_0$) بحيث يحقق العدد الخارج Y المعادلة $Y = X-6$. (يجب رسم جدول الحقيقة للدارة كاملة ويكتفى بالتوصل للتابعين المنطقيين المختصرين y_2y_1 باستخدام جداول كارناف و يطلب رسم الدارة المنطقية الأكثر اختصاراً التي تعطي على مخارجها هذين التابعين)

الحل:

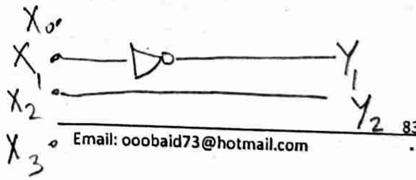
	x_3	x_2	x_1	x_0	y_3	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	x	x	x	x
1	0	0	0	1	x	x	x	x
2	0	0	1	0	x	x	x	x
3	0	0	1	1	x	x	x	x
4	0	1	0	0	x	x	x	x
5	0	1	0	1	x	x	x	x
6	0	1	1	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	x	x	x	x
8	1	0	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	1	x	x	x	x
10	1	0	1	0	0	1	0	0
11	1	0	1	1	x	x	x	x
12	1	1	0	0	0	1	1	0
13	1	1	0	1	x	x	x	x
14	1	1	1	0	1	0	0	0
15	1	1	1	1	x	x	x	x



$Y_1 = \overline{X_1}$



$Y_2 = X_2$



رفاق درب الهندسة

نزيد العدد 1

عدد > 3 ⟶ ننقص العدد 1

سؤال: صمم دارة منطقية تركيبية لها ثلاثة مداخل x,y,z وثلاثة مخارج a,b,c وتعمل هذه الدارة على النحو التالي: إذا كان العدد العشري المكافئ للعدد الثنائي الداخل إليها أصغر من 4 تكون القيمة الثنائية الخارجة من الدارة مكافئة لنفس العدد العشري الداخل زائداً 1. أما إذا كان العدد العشري المكافئ للعدد الثنائي الداخل إليها أكبر من 3 تكون القيمة الثنائية الخارجة من الدارة مكافئة لنفس العدد العشري الداخل ناقصاً 1.

(يكتفى بالتوصل إلى الصيغ المنطقية للمخارج المختصرة باستخدام جداول كارناف فقط ولا يطلب رسم الدارة)

الحل:

	x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
2	0	1	0	0	1	1
3	0	1	1	1	0	0
4	1	0	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0	0
6	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	1	0

z \ xy	00	01	11	10
0			1	
1		1	1	1

$a = xy + xz + yz$

z \ xy	00	01	11	10
0		1		1
1	1		1	

$b = \bar{x}\bar{y}z + \bar{x}y\bar{z} + xyz + x\bar{y}\bar{z}$

$b = x \oplus y \oplus z$

z \ xy	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1				

$c = \bar{z}$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥٣ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: صمم دارة منطقية مداخلها ABCD ومخارجها XYZT حيث أن AB عدد ثنائي مؤلف من خانتين ثنائيتين و CD عدد ثنائي آخر مؤلف أيضاً من خانتين ثنائيتين وأن العدد XYZT هو العدد المؤلف من أربع خانات ثنائية والناتج من ضرب العددين AB , CD علماً أن قيمة العدد CD لاتتجاوز 2.

	A	B	C	D	X	Y	Z	T
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	x	x	x	x
4	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	0
7	0	1	1	1	x	x	x	x
8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0	1	0	0
11	1	0	1	1	x	x	x	x
12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	1	1
14	1	1	1	0	0	1	1	0
15	1	1	1	1	x	x	x	x

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01	0	1	X	0
11	0	1	X	0
10	0	0	X	0

T = BD

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01	0	0	X	1
11	0	1	X	1
10	0	1	X	0

Z = AD + BC

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01	0	0	X	0
11	0	0	X	1
10	0	0	X	1

Y = AC

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01	0	0	X	0
11	0	0	X	0
10	0	0	X	0

X = CD

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

AB > 1

CD > 0

سؤال: صمم دارة منطقية مداخلها ABCD ومخارجها XYZT حيث يدخل إلى AB عدد ثنائي مكون من خانتين وأكبر من 1 وإلى CD عدد ثنائي مكون أيضاً من خانتين وأكبر من 0 وأن XYZT عدد ثنائي مكون من أربع خانات ثنائية تحقق قيمته المساواة التالية: XYZT=AB+3*CD وذلك باستخدام جداول كارناف.

3 + 3 X 1 = 6

	A	B	C	D	X	Y	Z	T
0	0	0	0	0	x	x	x	x
1	0	0	0	1	x	x	x	x
2	0	0	1	0	x	x	x	x
3	0	0	1	1	x	x	x	x
4	0	1	0	0	x	x	x	x
5	0	1	0	1	x	x	x	x
6	0	1	1	0	x	x	x	x
7	0	1	1	1	x	x	x	x
8	1	0	0	0	x	x	x	x
9	1	0	0	1	0	1	0	1
10	1	0	1	0	1	0	0	0
11	1	0	1	1	1	0	1	1
12	1	1	0	0	x	x	x	x
13	1	1	0	1	0	1	1	0
14	1	1	1	0	1	0	0	1
15	1	1	1	1	1	1	0	0

AB \ CD	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	X	X	X
11	X	0	0	1
10	X	1	1	0

$T = B\bar{D} + \bar{B}D \Rightarrow$

$T = B \oplus D$

AB \ CD	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	X	X	X
11	X	1	0	0
10	X	0	1	0

$Z = B\bar{C} + CD\bar{B}$

AB \ CD	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	X	X	X
11	X	1	1	0
10	X	1	0	0

$Y = \bar{C} + BD$

AB \ CD	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	X	X	X
11	X	0	1	1
10	X	0	1	1

$X = C$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٢٦٥٢ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

BCD > 0

A=1 إذا كانت العدد الداخل أولي

A=0 و B=1 إذا كانت أغلبية المداخل 1 منطقي

باقي الحالات B=0 منطقي

سؤال: صمم دارة منطقية لها أربعة مداخل (X_3 X_2 X_1 X_0) يدخلها عدد BCD أكبر من الصفر ولها مخرجان A,B حيث أن A=1 فقط إذا كان العدد الداخل أولياً (يقبل القسمة على نفسه وعلى العدد واحد فقط) وفي باقي الحالات A=0 وأن B=1 فقط إذا كانت أغلبية المداخل 1 منطقي وفي باقي الحالات B=0.

	X_3	X_2	X_1	X_0	A	B
0	0	0	0	0	X	X
1	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	1	0
3	0	0	1	1	1	0
4	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	1	1	0
6	0	1	1	0	0	0
7	0	1	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	0
11	1	0	1	1	1	1
12	1	1	0	0	0	0
13	1	1	0	1	1	1
14	1	1	1	0	0	1
15	1	1	1	1	0	1

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	X	0	1	1
01	0	1	1	0
11	0	1	0	0
10	0	0	1	0

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	X	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	1	1	1
10	0	0	1	0

$A = \bar{X}_3\bar{X}_2X_1 + \bar{X}_3X_2X_0 + X_2\bar{X}_1X_0 + \bar{X}_2X_1X_0$

$B = X_3X_2X_0 + X_3X_2X_1 + X_2X_1X_0 + X_3X_1X_0$

Email: ooobald73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

سؤال:

يراد التحكم بفتح وإغلاق باب كراج سيارات علماً أنه عند وصول السيارة إلى باب الكراج يتم فتح الباب وبعد دخول السيارة يتم إغلاق الباب. يتوفر لدينا الحساسات التالية:

الحساس S_0 " لمعرفة وجود سيارة أمام الباب "

$S_0 = 0$ وجود سيارة
$S_0 = 1$ عدم وجود سيارة

الحساس S_1:
$S_1=1$ ⟺ الباب مغلق تماما
$S_1=0$ ⟺ الباب ليس مغلق تماما

الحساس S_2:
$S_2=1$ ⟺ الباب مفتوح تماما
$S_2=0$ ⟺ الباب ليس مفتوح تماما

صمم الدارة المنطقية للتحكم بهذا الباب علماً أنه تولد إشارتين y_1 لفتح الباب و y_2 لإغلاق الباب

	S_2	S_1	S_0	y_1	y_2
0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
2	0	1	0	1	0
3	0	1	1	0	0
4	1	0	0	0	0
5	1	0	1	0	1
6	1	1	0	x	x
7	1	1	1	x	x

حالة مستحيلة ، don't care ، حالة مطاطة تسهل الاختصار نعتبرها 0 أو 1 حسب ما نريد

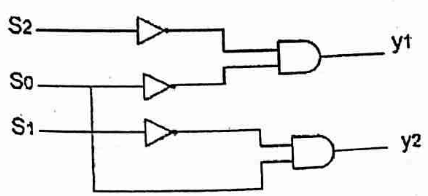
S_0 \ S_2S_1	00	01	11	10
0	1	1	x	0
1	0	0	x	0

$y_1=\bar{S}_2\,\bar{S}_0$

($\bar{S}_2$: الباب لايكون مفتوح تماما — $\bar{S}_0$: وجود سيارة — y_1: فتح الباب)

S_0 \ S_2S_1	00	01	11	10
0	0	0	x	0
1	1	0	x	1

$y_2= \bar{S}_1 S_0$



مفتاح A ← مفتاح التدوير إلى اليمين
مفتاح B ← مفتاح التدوير إلى اليسار
حساس C ← حساس النهاية اليمنى
حساس D ← حساس النهاية اليسرى

سؤال: يتم التحكم بصحن من خلال المفتاح A: مفتاح التدوير إلى اليمين
المفتاح B: مفتاح التدوير إلى اليسار
يوجد لدينا حساس C حساس النهاية اليمنى (C=1 وصل الصحن إلى أقصى اليمين)
الحساس D حساس النهاية اليسرى.
(يدور الصحن إلى اليمين عند الضغط على مفتاح التدوير A بشرط عدم وجود الصحن في أقصى اليمين ونفس الكلام بالنسبة لليسار)
ملاحظة: عند الضغط على المفتاحين معاً لا يدور الصحن.

دائماً الحساسات بالدارة دخل لأن وظيفة الحساسات معلومات.

AB \ CD	00	01	11	10
00			x	
01	1		x	1
11			x	
10			x	

$y_2= \bar{D}\,\bar{A}B$

AB \ CD	00	01	11	10
00			x	
01			x	
11			x	
10	1	1	x	

$y_1= \bar{C}\,A\,\bar{B}$

(حساسات — مفتاح: يمين يسار)

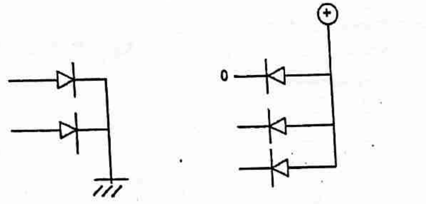
	C	D	A	B	y_2	y_1
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0
2	0	0	1	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0	1
7	0	1	1	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1	0
10	1	0	1	0	0	0
11	1	0	1	1	0	0
12	1	1	0	0	x	x
13	1	1	0	1	x	x
14	1	1	1	0	x	x
15	1	1	1	1	x	x

تدوير لليمين: مفتاح التدوير إلى يمين شغال
مفتاح تدوير إلى يسار غير شغال
حساس النهاية اليمنى غير شغال

تدوير لليسار: مفتاح التدوير إلى اليسار شغال
مفتاح التدوير إلى اليمين غير شغال
حساس النهاية اليسرى غير شغال

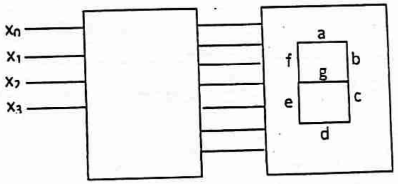
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة منطقية دخلها عدد BCD مؤلف من خانة واحدة (4 bit) تقوم هذه الدارة بإظهار هذا العدد على لوحة إظهار (7-Seg)



بواسطة مصاعد مشتركة
منطق سالب
دخلها (0) لكي يضيء الليد

بواسطة مهابط مشتركة
منطق موجب
دخلها يجب ان يكون (1) لكي يضيء الليد



المنطق الموجب:

1 اشتعال
0 مطفي

	x_3	x_2	x_1	x_0	a	b	c	d	e	f	G
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
10	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	X
11	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	X
12	1	1	0	0	x	x	Don't Care			x	X
13	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	X
14	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	X
15	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	X

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00	1		X	1
01		1	X	1
11	1	1	X	X
10	1	1	X	X

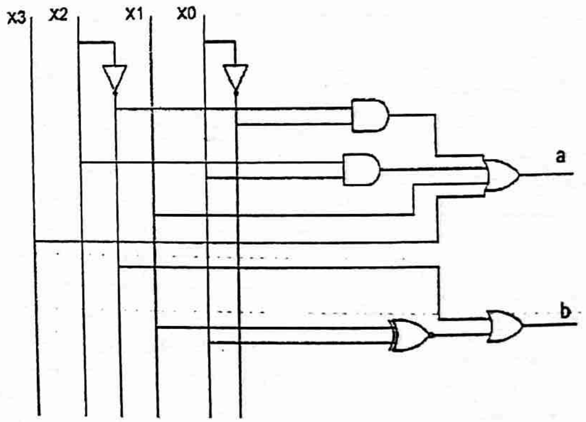
$a = \bar{x}_2\bar{x}_0 + x_1 + x_2x_0 + x_3$

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00	1	1	X	1
01	1		X	1
11	1	1	X	X
10	1		X	X

$b = \bar{x}_2 + x_1x_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$

$b = \bar{x}_2 + \overline{x_1 \oplus x_0}$

ونكمل ...



نكمل

رفاق درب الهندسة

المنطق السالب:

0 شغال
1 مطفي

	x_3	x_2	x_1	x_0	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x
11	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	x
12	1	1	0	0	x	x	Don't Care			x	x
13	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x
14	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x
15	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00		1	x	
01			x	
11	1		x	x
10			x	x

$a = x_2\bar{x}_1\bar{x}_0 + \bar{x}_2 x_1 x_0$

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00			x	
01		1	x	
11			x	x
10		1	x	x

$b = x_2\bar{x}_1x_0 + x_2x_1\bar{x}_0$

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00			x	
01			x	
11			x	x
10	1		x	x

$c = x_3 x_1\bar{x}_0$

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$f = X_1X_0 + \bar{X}_2X_1 + \bar{X}_3\bar{X}_2X_0$

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	0	0	1	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$g = \bar{X}_3\bar{X}_2\bar{X}_1 + X_2X_1X_0$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00		1	x	
01	1		x	
11		1	x	x
10			x	x

$d = x_2x_1x_0 + x_2\bar{x}_1\bar{x}_0 + \bar{x}_3\bar{x}_2\bar{x}_1x_0$

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00			x	
01	1	1	x	1
11	1	1	x	x
10			x	x

$e = x_0$

وبنفس الطريقة باقي التوابع...

سؤال: صمم دارة دخلها عدد ثنائي A مكون من ثلاث خانات وخرجها $A^2 + 3$

	x	y	z	S_5	S_4	S_3	S_2	S_1	S_0	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
2	0	1	0	0	0	0	1	1	1	7
3	0	1	1	0	0	1	1	0	0	12
4	1	0	0	0	1	0	0	1	1	19
5	1	0	1	0	1	1	1	0	0	28
6	1	1	0	1	0	0	1	1	1	39
7	1	1	1	1	1	0	1	0	0	52

z \ xy	00	01	11	10
0			1	
1			1	

$S_5 = xy$

z \ xy	00	01	11	10
0				1
1			1	1

$S_4 = x\bar{y} + xy$

$A^2 + 3$
$0 + 3 = 3$
$1 + 3 = 4$
$2^2: 4 + 3 = 7$
$3^2: 9 + 3 = 12$
$4^2: 16 + 3 = 19$
$5^2: 25 + 3 = 28$
$6^2: 36 + 3 = 39$
$7^2: 49 + 3 = 52$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

z \ xy	00	01	11	10
0				
1		(1)		(1)

$S_3 = \bar{x}yz + x\bar{y}z = z(\bar{x}y + x\bar{y})$

$= z(x \oplus y)$

z \ xy	00	01	11	10
0		1	1	
1	1	1	1	1

$S_2 = z + y$

z \ xy	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1				

$S_0 = S_1 = \bar{z}$

9
9 +
18

BCD

0001 1000

عشان ما عندي الا 4 خانات ل 8

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	1	1	0

$F_0 = X_0$

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	1	1	0	0
10	0	0	0	0

X_3X_2 \ X_1X_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

$F_1 = \bar{X_3}X_1 + X_3X_2\bar{X_1}$

$F_2 = \bar{X_3}X_2 + X_2X_1$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

93
1011101

BCD

شيفرة BCD:

العدد العشري 93
تمثيل binary 1011101
تمثيل BCD 1001 0011

9 (4 خانات) 1001
3 (4 خانات) 0011

العدد 37
BCD 0101 0111

الطريقة الثانية أفضل لأنها تأخذ خانات أقل (حجرات أقل في الذاكرة)

في الجمع

9 1001
9 1001

1 0010 ⟵ binary
0001 1000 ⟵ BCD

1001
1001
10010 → Binary

سؤال: صمم دارة لها أربع مداخل ثنائية تعطي الدارة على خرجها قيمة هذا العدد بشيفرة BCD

	X_3	X_2	X_1	X_0	F_7	F_6	F_5	F_4	F_3	F_2	F_1	F_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
10	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
12	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
13	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
14	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
15	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1

النتيجة أصفار فهي موصولة مع الأرض

نختصر على كارنوف ثم نتابع الحل.

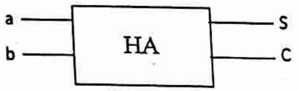
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

دارة نصف الجامع:

تقوم بجمع عددين، كل دارة مؤلفة من خانة واحدة ونحصل على ناتج وحمل.

a	b	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

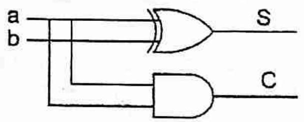


$S = \bar{a}b + a\bar{b} = a \oplus b$

$C = ab$

b \ a	0	1
0		1
1	1	

b \ a	0	1
0		
1		1



الجامع الكامل:

a	b	c_i	S	Co
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

S

c_i \ ab	00	01	11	10
0		1		1
1	1		1	

Cout

c_i \ ab	00	01	11	10
0			1	
1		1	1	1

$S = \bar{a}\bar{b}c_i + \bar{a}b\bar{c_i} + abc_i + a\bar{b}\bar{c_i}$

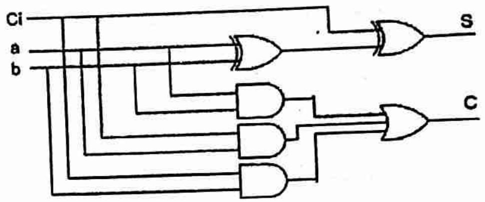
$= (\bar{a}\bar{b}+ab)\, c_i + (\bar{a}b+a\bar{b})\, \bar{c_i}$

$= (\overline{a \oplus b})\, c_i + (a\oplus b)\, \bar{c_i} = (a\oplus b)\oplus c_i$

$C_o = ab + ac + bc$

Email: ooobaid73@hotmail.com   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

الجامع الكامل باستخدام البوابات المنطقية



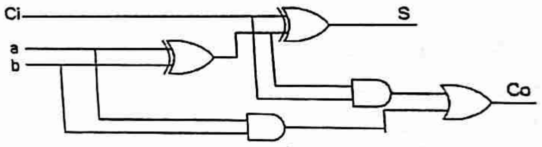
الجامع الكامل باستخدام نصفي جامع:

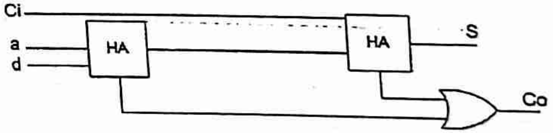
$C_o = \bar{a}bc_i + a\bar{b}c_i + ab\bar{c_i} + abc_i$

$C_o = (\bar{a}b + a\bar{b})\, c_i + ab$

$C_o = (a\oplus b)C_i + ab$

$S = a\oplus b\oplus C_i$



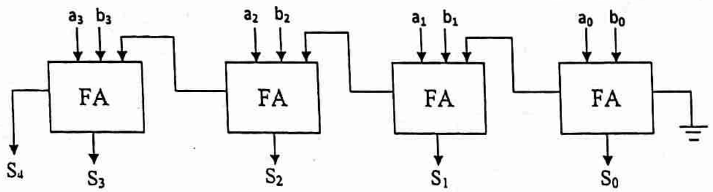


Email: ooobaid73@hotmail.com   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

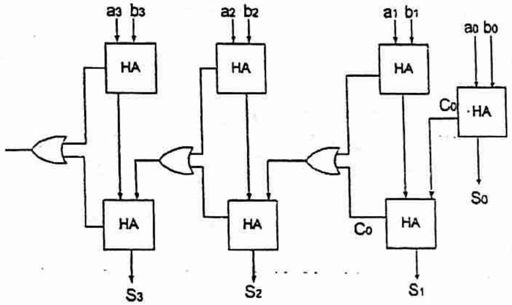
رفاق درب الهندسة

- صمم دارة جمع عددين كل عدد مؤلف من 4bit باستخدام FA

العدد الأول	a_3	a_2	a_1	a_0
العدد الثاني	b_3	b_2	b_1	b_0



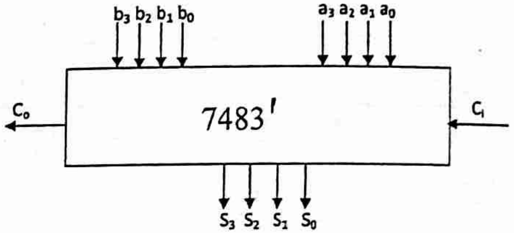
- صمم جامع عددين كل عدد مؤلف من 4bit باستخدام HA



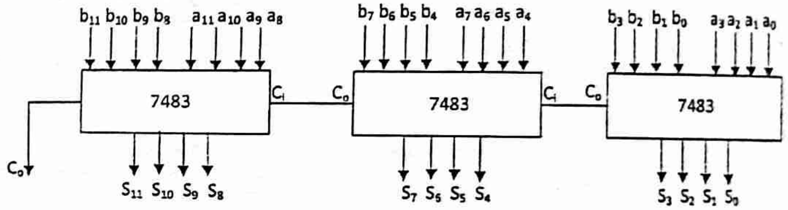
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

الدارة العملية 7483 :

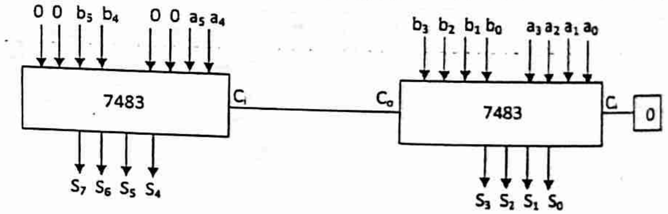
- صمم دارة جمع عددين كل منهما مؤلف من أربع خانات باستخدام الدارة 7483



- صمم دارة جمع عددين كل منهما مؤلف من 12 بت باستخدام الدارة 7483.



- صمم دارة جمع عددين كل عدد مؤلف من 6 بت باستخدام الدارة 7483



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

عند جمع رقمين بشيفرة الـBCD

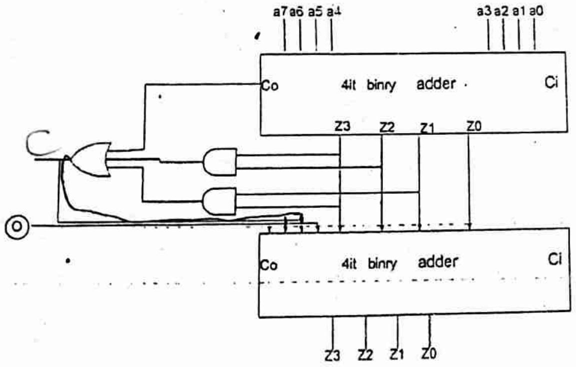
• صمم دارة جمع عددين BCD باستخدام جوامع Binary

عند جمع رقمين BCD عندما يكون الناتج أكبر من 9 أو حصول حمل عندها نضيف 6 إلى المجموع

```
  0011   3
  1000   8
  ----
  1011
  0110
  ----
1 0001
```

```
0011   3
0100   4
----
0111   7
```

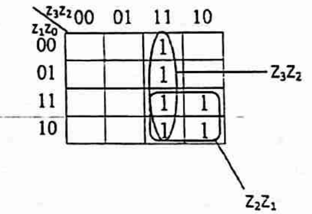
```
   1000   8
   1001   9
   ----
1 ← 0001
   0110
   ----
1  0111   17
```



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

يكون العدد أكبر من 9 عندما يكون Z_2 و Z_3 واحدين
أو Z_3 و Z_1 واحدين

	Z_3	Z_2	Z_1	Z_0	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1



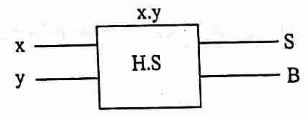
$F = Z_3Z_2 + Z_2Z_1$

$C = C_0 + Z_3Z_2 + Z_2Z_1$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

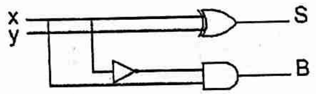
نصف الطارح:



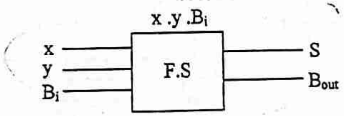
x	y	S	B
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

$S = \bar{x}y + x\bar{y} = x \oplus y$

$B = \bar{x}y$



الطارح الكامل:



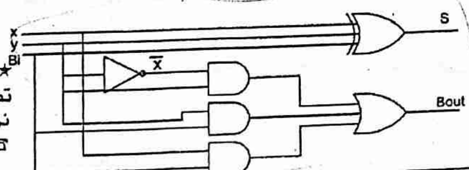
	x	y	B_i	S	B_0
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1
2	0	1	0	1	1
3	0	1	1	0	1
4	1	0	0	1	0
5	1	0	1	0	0
6	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	1

B_i \ xy	00	10	11	10
0		1		
1	1	1	1	

$S = x \oplus y \oplus B_i$

$B_{out} = \bar{x}y + yB_i + \bar{x}B_i$

الطارح الكامل باستخدام البوابات المنطقية:



★ مكتبة تاج المعارف
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٢٦٥☎ _ ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

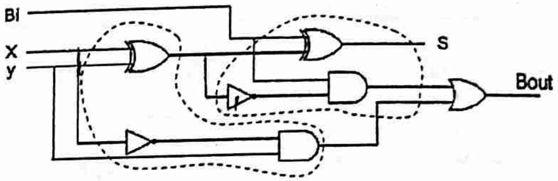
الطارح الكامل باستخدام نصف الطارح H.S

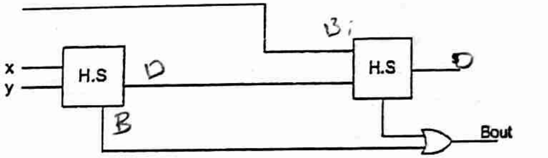
من الجدول:

$B_{out} = \bar{x}\,\bar{y}\,B_i + \bar{x}\,y\,\bar{B_i} + \bar{x}\,y\,B_i + x\,y\,B_i$

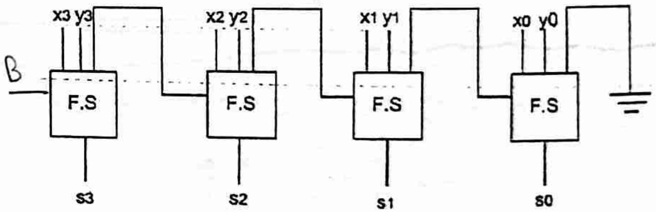
$B_{out} = (\bar{x}\,\bar{y} + x\,y)\,B_i + \bar{x}\,y$

$B_{out} = (\overline{x \oplus y})\,B_i + \bar{x}\,y$





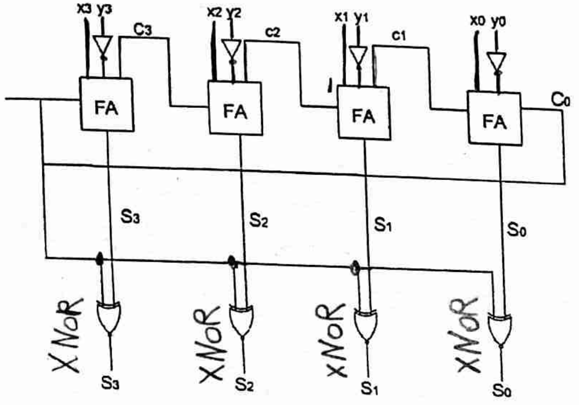
سؤال: المطلوب تصميم دارة طرح عددين كل منهما مؤلف من أربع خانات باستخدام طارح كامل



★ مكتبة تاج المعارف
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٢٦٥☎ _ ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

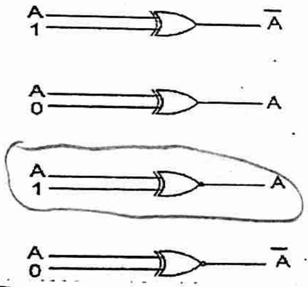
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة طرح عددين كل منهما مؤلف من 4 خانات باستخدام FA (جامع كامل)

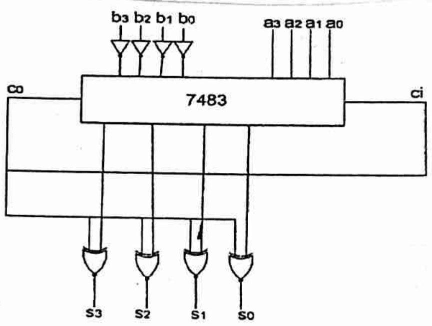


$C_0 = 1$

$C_0 \oplus D_0 = D_0$

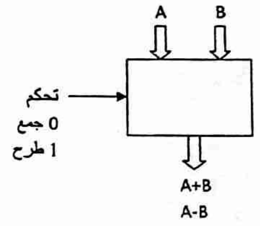


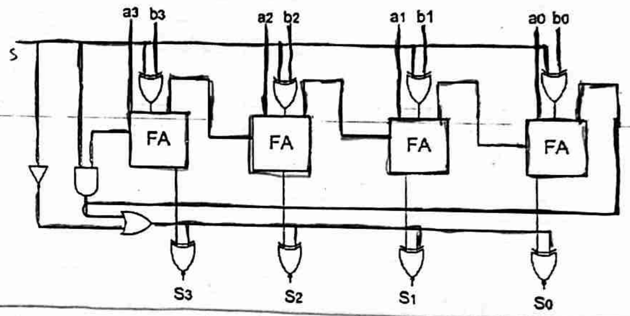
صمم دارة طرح عددين كل منهما مؤلف من 4 خانات باستخدام الدارة 7483



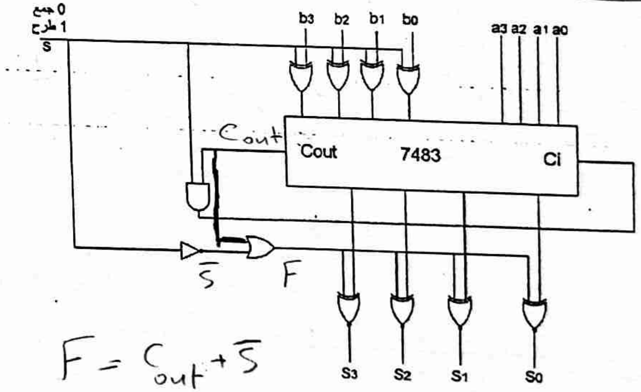
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: صمم دارة طارح جامع لعددين كل منهما مؤلف من أربع خانات باستخدام FA





دارة جامع طارح باستخدام الدارة 7483.



$F = C_{out} + \bar{S}$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

$$F = \bar{S}\bar{C}_{out} + \bar{S}C_{out} + SC_{out}$$

$$F = \bar{S}[\bar{C}_{out} + C_{out}] + C_{out}[\bar{S} + S]$$

$$\boxed{F = \bar{S} + C_{out}}$$

S	C_{out}	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

$$F = \bar{S} + C_{out}$$

المشكلة الأولى:

هي جمع B أو $\bar{B}$ ويتم ذلك عن طريق XOR فعندما تكون العملية جمع فإن خط التحكم يكون 0 ومنه يمر B.

أما عندما تكون العملية طرح فإن خط التحكم يكون 1 عندما يمر $\bar{B}$.

المشكلة الثانية:

هي جمع الحمل الأخير أو عدم جمعه،

في الجمع يكون خط التحكم 0 ومنه خرج and دائماً صفر مهما كان الحمل الأخير ، أي يقوم بجمع صفر.

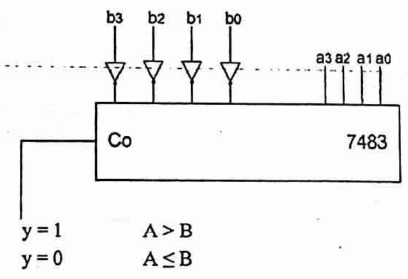
أما في حالة الطرح فإن خط التحكم يكون 1 ومنه يمر الحمل.

المشكلة الثالثة:

هي تتميم أو عدم تتميم الناتج.

التتميم يتم في حالة واحدة وهي الطرح والناتج سالب في هذه الحالة فإن خط التحكم يكون 1(طرح) ومنه يكون and مساوياً 0 ومنه خرج OR يساوي 0 ومنه نحصل على $\bar{S}$ أما في الحالتين الباقيتين (جمع أو طرح والناتج موجب) فإن خرج OR يساوي 1 ومنه يمر الناتج S.

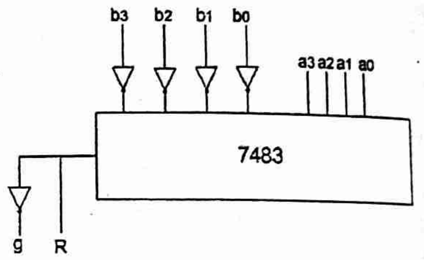
سؤال: صمم دارة مقارن عددين كل عدد مؤلف من 4 خانات باستخدام الدارة 7483



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: صمم دارة مقارنة عددين يشغل اللون الأحمر إذا A > B

ويشغل الضوء الأخضر إذا A ≤ B



سؤال: صمم دارة منطقية مؤلفة من مخرجين:

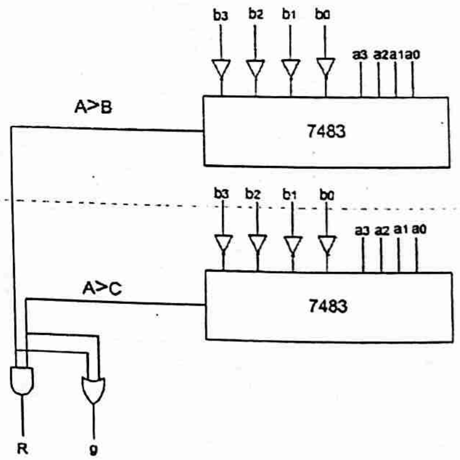
الأول على led ضوئي أحمر

والثاني على led ضوئي أخضر

حيث كل منهما مؤلف من 4 bit

يتم إشعال الـ led الأحمر إذا كان A>B و A>C

يتم إشعال الـ led الأخضر إذا كان A>B أو A>C



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

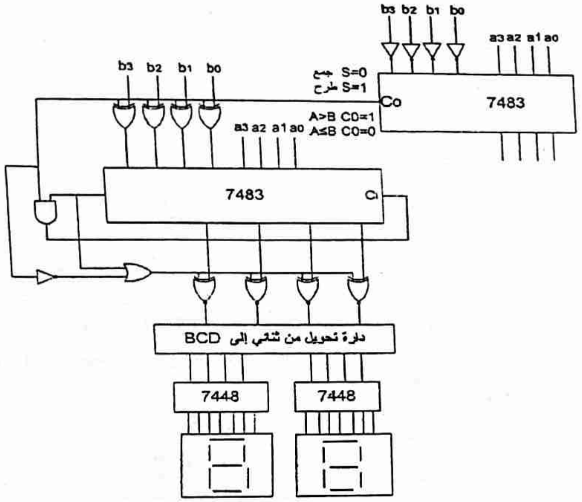
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة منطقية تقوم بنفس الوقت بجمع أو طرح حسابي لعددين A و B كل عدد مؤلف من 4 bit وذلك حسب الشروط التالية:

١- الدارة تقوم بعملية الطرح إذا كان A>B

٢- الدارة تقوم بعملية الجمع إذا كان A≤B

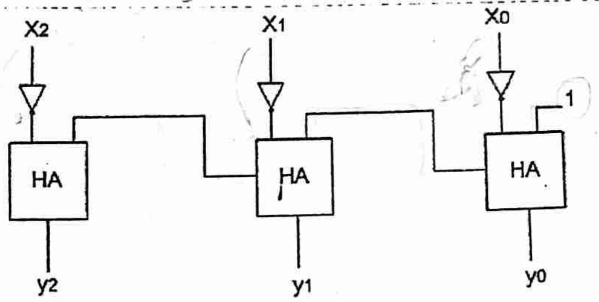
وأظهر الناتج على لوحة إظهار ذات مهابط مشتركة



سؤال: صمم دارة لإيجاد المتمم الثنائي للعدد الثنائي المؤلف من ثلاث خانات المطبق على دخلها وذلك باستخدام دارات HA

3 HA

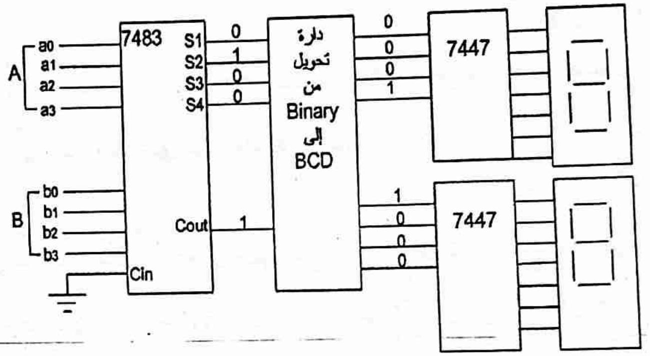
المتمم الثنائي هو المتمم الأحادي +1



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

سؤال: صمم دارة جمع عددين كل منهما مؤلف من أربع خانات وإظهار الناتج على لوحات إظهار 7-Seg باستخدام الدارات المتكاملة 74

A و B



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

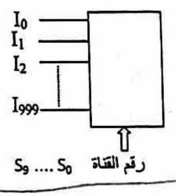
رفاق درب الهندسة

الناخب MUX

عدد المخارج = 1

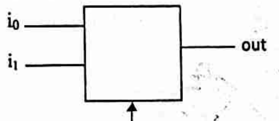
عدد المداخل = 2^n

n عدد خطوط التحكم (اللوغاريتم الثنائي لعدد المداخل)



$2^n = 999 \Longrightarrow n=10$

سؤال: صمم ناخب 2 to 1

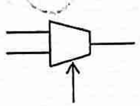


c=0 $i_0 \longrightarrow$ out

c=1 $i_1 \longrightarrow$ out

عدد المداخل = $2 = 2^1$

ويمثل أحيانا بالشكل



C	i_0	i_1	Out
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

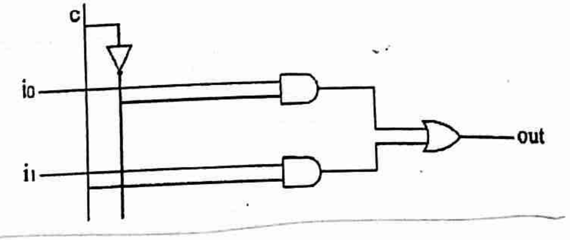
$i_0 \longrightarrow$ out

$i_1 \longrightarrow$ out

i_1 \ Ci_0	00	01	11	10
0		1		
1		1	1	1

$out = \bar{C}I_0 + CI_1$

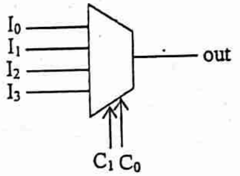
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com



طريقة مختصرة للجدول :هذه الطريقة في كتابة الجدول ليست صالحة لكل الجداول وكل التوابع

C	I_0	I_1	y
0	0	x	0
0	1	x	1
1	x	0	0
1	x	1	1

صمم ناخب 4 to 1



0 0 = 0 $\quad I_0 \longrightarrow$ out

0 1 = 1 $\quad I_1 \longrightarrow$ out

1 0 = 2 $\quad I_2 \longrightarrow$ out

1 1 = 3 $\quad I_3 \longrightarrow$ out

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

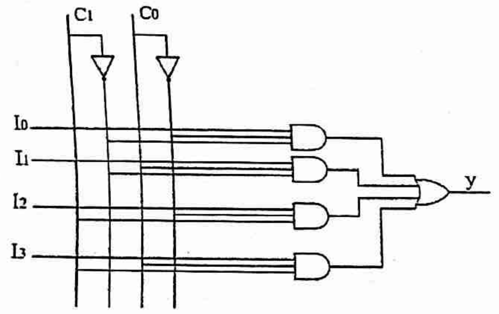
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

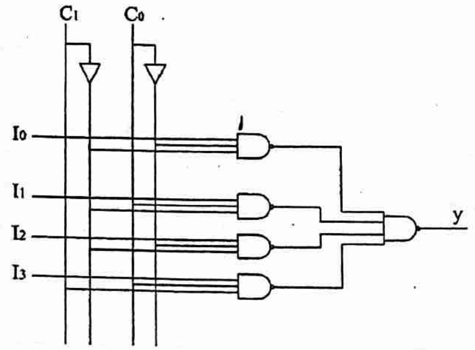
جدول الحقيقة لهذا الناخب يحوي 64 حالة لذلك سنستخدم الجدول المختصر:

	C_1	C_0	I_0	I_1	I_2	I_3	y
$I_0 \rightarrow y$	0	0	0	x	x	x	0
	0	0	1	x	x	x	1
$I_1 \rightarrow y$	0	1	x	0	x	x	0
	0	1	x	1	x	x	1
$I_2 \rightarrow y$	1	0	x	x	0	x	0
	1	0	x	x	1	x	1
$I_3 \rightarrow y$	1	1	x	x	x	0	0
	1	1	x	x	x	1	1

$$y = \bar{C}_1\bar{C}_0I_0 + \bar{C}_1C_0I_1 + C_1\bar{C}_0I_2 + C_1C_0I_3$$

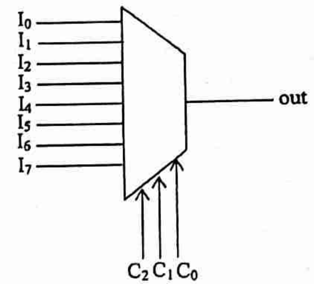


باستخدام NAND:

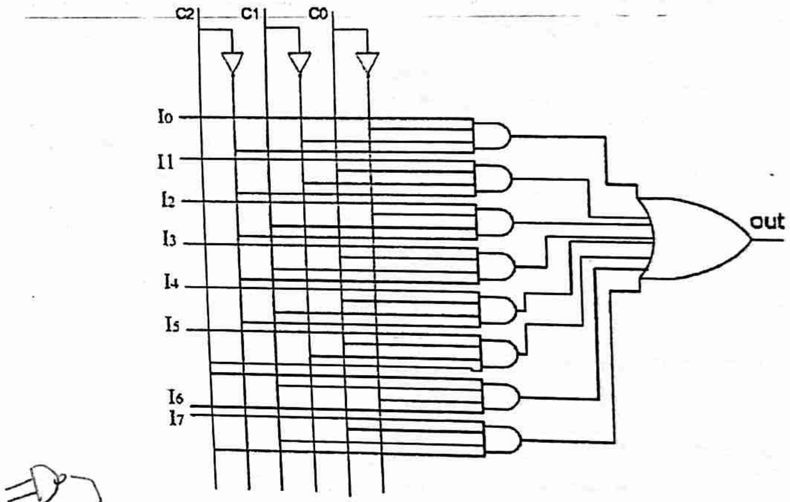


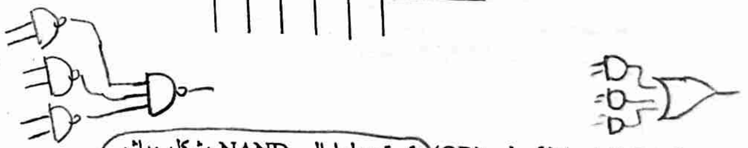
Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

ناخب 1 to 8:



$$out = \bar{C}_2\bar{C}_1\bar{C}_0 I_0+\bar{C}_2\bar{C}_1C_0I_1+\bar{C}_2C_1\bar{C}_0I_2+\bar{C}_2C_1C_0I_3+C_2\bar{C}_1\bar{C}_0I_4+C_2\bar{C}_1C_0I_5+ C_2C_1\bar{C}_0I_6+C_2C_1C_0I_7$$

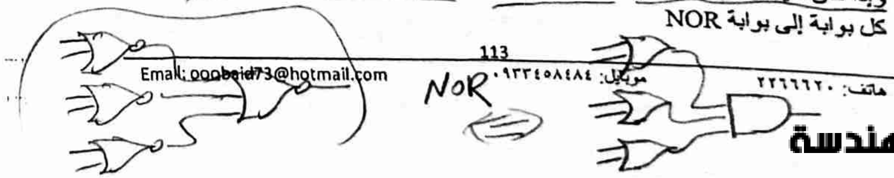




ملاحظة:

إذا كان لدينا مجموعة (AND) داخلة على (OR) يتم تحويلها إلى NAND بشكل مباشر بتحويل كل بوابة إلى بوابة NAND

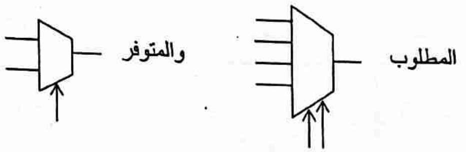
وإذا كان لدينا مجموعة (OR) داخلة على (AND) يتم تحويلها إلى NOR بشكل مباشر بتحويل كل بوابة إلى بوابة NOR

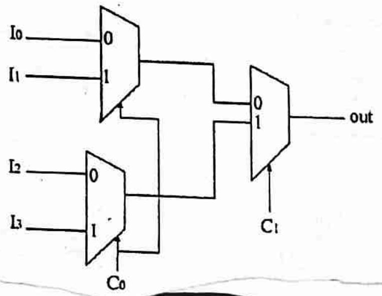


Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

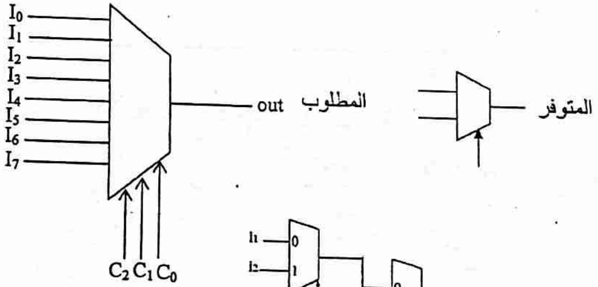
رفاق درب الهندسة

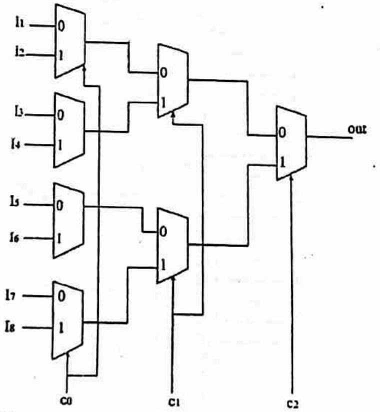
سؤال: صمم ناخب 4 to 1 باستخدام نواخب 2 to 1





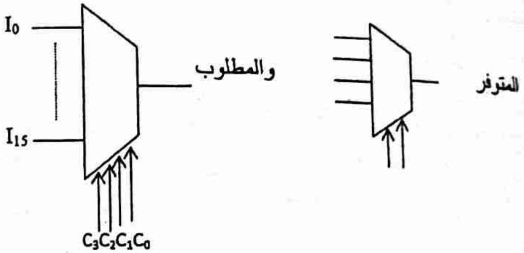
سؤال: صمم ناخب 8 to 1 باستخدام ناخب 2 to 1

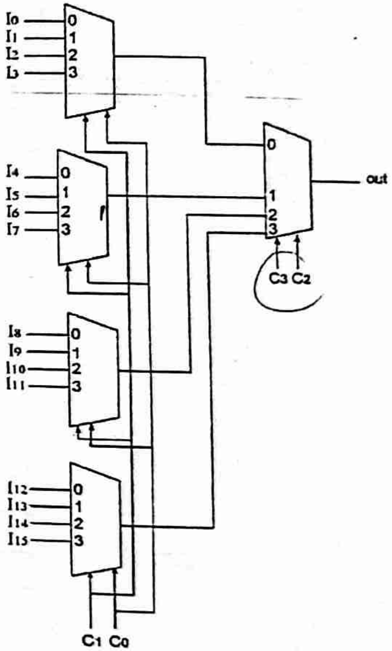




Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

صمم ناخب 16 to 1 باستخدام نواخب 4 to 1





Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

تصميم تابع باستخدام الناخب

صمم التابع التالي:

$F = \sum m(0,2,3,4)$

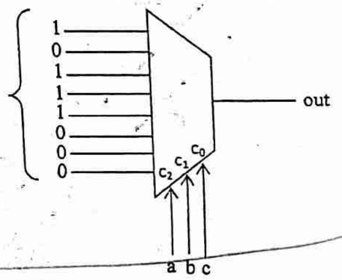
١- باستخدام نواخب 8 to 1

٢- باستخدام نواخب 4 to 1

٣- باستخدام نواخب 2 to 1

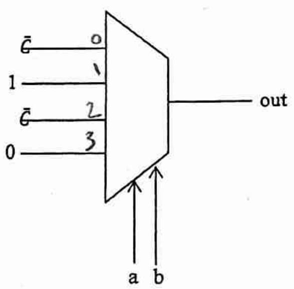
١- باستخدام نواخب 8 to 1:

	a	b	c	F
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	0



٢- باستخدام نواخب 4 to 1

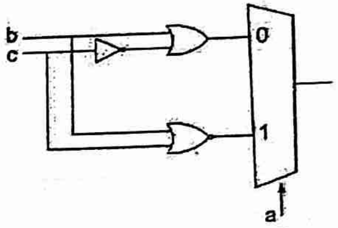
	a	b	c	F	
0	0	0	0	1	$\bar{c}$
1	0	0	1	0	
2	0	1	0	1	1
3	0	1	1	1	
4	1	0	0	1	$\bar{c}$
5	1	0	1	0	
6	1	1	0	0	0
7	1	1	1	0	

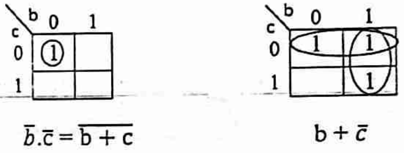


Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

٣- باستخدام نواخب 2 to 1

a	b	c	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0





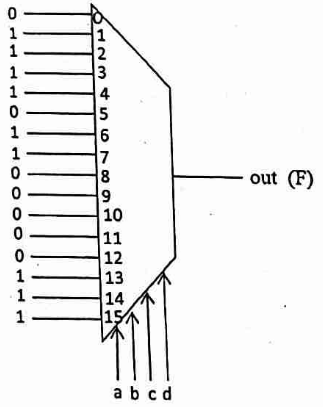
سؤال: صمم التابع التالي $F = \sum m(1,2,3,4,6,7,13,14,15)$

١- باستخدام نواخب 16 to 1

٢- باستخدام نواخب 8 to 1

٣- باستخدام نواخب 4 to 1

١- 16 to 1

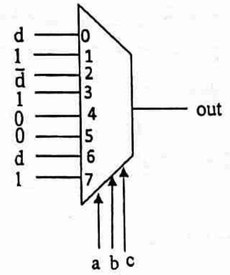


Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

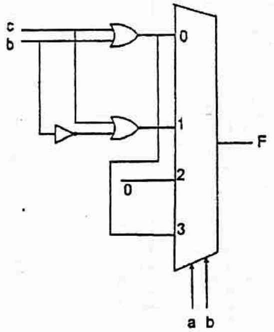
8 to 1 -٢

	a	b	c	d	F	
0	0	0	0	0	0	→ d
1	0	0	0	1	1	
2	0	0	1	0	1	→ 1
3	0	0	1	1	1	
4	0	1	0	0	1	→ $\bar{d}$
5	0	1	0	1	0	
6	0	1	1	0	1	→ 1
7	0	1	1	1	1	
8	1	0	0	0	0	→ 0
9	1	0	0	1	0	
10	1	0	1	0	0	→ 0
11	1	0	1	1	0	
12	1	1	0	0	0	→ d
13	1	1	0	1	1	
14	1	1	1	0	1	→ 1
15	1	1	1	1	1	



4 to 1 -٣

	a	b	c	d	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

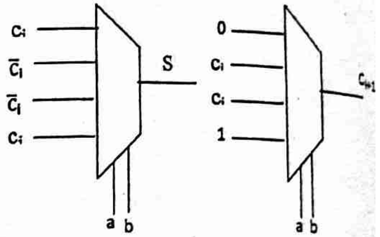


Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: صمم دارة جامع كامل باستخدام نواخب 4 to 1

جدول الحقيقة للجامع الكامل

a	b	c_i	S	C_{i+1}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



نستخدم ناخب لكل تابع

Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

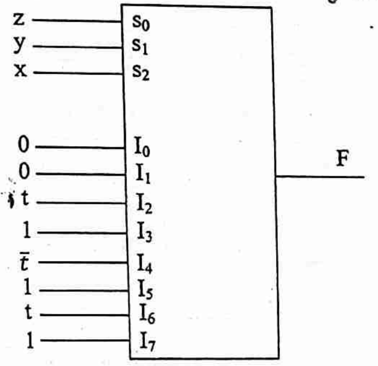
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم التابع التالي باستخدام دارة ناخب له ثلاثة مداخل انتخاب

$F(x,y,z,t) = m_5 + m_6 + m_7 + m_8 + m_{10} + m_{11} + m_{13} + m_{14} + m_{15}$

يحتاج 4 مداخل
16 حالة دخل

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
m_5 5	0	1	0	1	1
m_6 6	0	1	1	0	1
m_7 7	0	1	1	1	1
m_8 8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
m_{10} 10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال:
صمم دارة منطقية دخلها عبارة عن عددين ثنائيين كل منهما مكون من خانتين ثنائيتين ويكون خرجها مساو 1 إذا كان جداء العددين فرديا وأصغر من 5 أو زوجيا وأكبر او يساوي 5 مع رسم المخطط المنطقي للدارة.

١) بوابات منطقية أساسية AND OR NOT
٢) بوابات NAND
٣) بوابات NOR
٤) نواخب 8 to 1 (ثلاث خطوط اختيار)
٥) نواخب 4 to 1 (خطي اختيار)

الحل:

١) بوابات AND OR NOT

A B
$a_0 a_1$ $b_0 b_1$
① a_0a_1 b_0b_1 وفردي <5
② a_0a_1 b_0b_1 وزوجي >5
③ a_0a_1 b_0b_1 $=5$

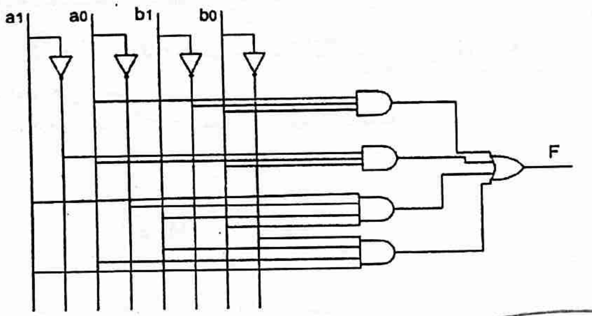
	a_1	a_0	b_1	b_0	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

b_1b_0 \ a_1a_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
01	0	1	0	1
11	0	0	1	0

$F = a_0\bar{b}_1b_0 + \bar{a}_1a_0b_0 + a_1\bar{a}_0b_1b_0 + a_1a_0b_1\bar{b}_0$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

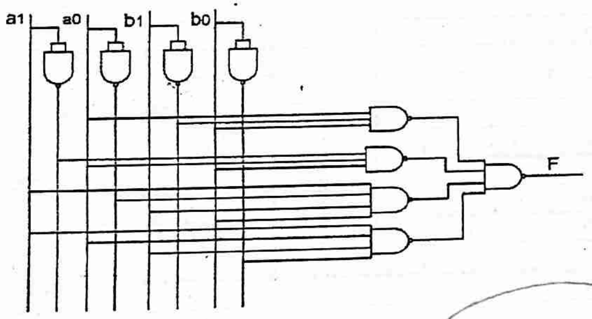
رفاق درب الهندسة



٢) بوابات NAND

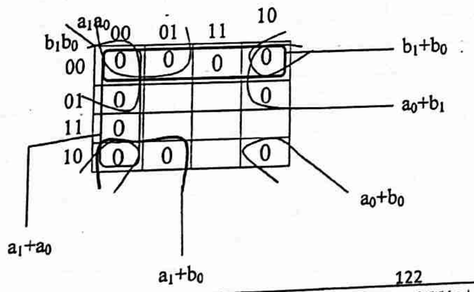
$$F = \overline{\overline{a_0\bar{b}_1b_0 + \bar{a}_1a_0b_0 + a_1\bar{a}_0b_1b_0 + a_1a_0b_1\bar{b}_0}}$$

$$F = \overline{\left(\overline{a_0\bar{b}_1b_0}\right)\left(\overline{\bar{a}_1a_0b_0}\right)\left(\overline{a_1\bar{a}_0b_1b_0}\right)\left(\overline{a_1a_0b_1\bar{b}_0}\right)}$$



٣) بوابات NOR

نختصر التابع على الأصفار

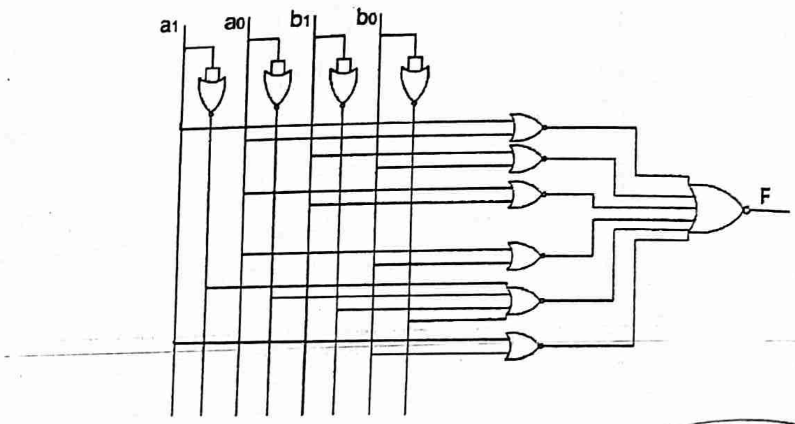


هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

$$F = \overline{\overline{(a_1+a_0)(b_1+b_0)(a_1+\bar{b}_0)(a_0+b_0)(a_0+b_1)}}$$

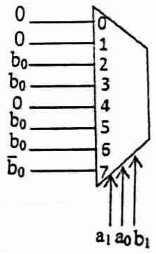
$$F = \overline{\overline{(a_1+a_0)}\;\overline{(b_1+b_0)}\;\overline{(a_1+b_0)}\;\overline{(a_0+b_0)}\;\overline{(a_0+b_1)}}$$

$$F = \overline{\overline{(a_1+a_0)} + \overline{(b_1+b_0)} + \overline{(a_1+b_0)} + \overline{(a_0+b_0)} + \overline{(a_0+b_1)}}$$



٤) ناخب 8 to 1

	a_1	a_0	b_1	b_0	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0



Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

4 to 1 (٥

	a_1	a_0	b_1	b_0	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

$b_0 \backslash b_1$	0	1
0	0	0
1	0	0

$F = 0$

$b_0 \backslash b_1$	0	1
0	0	0
1	1	1

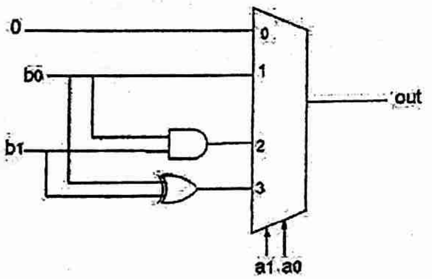
$F = b_0$

$b_0 \backslash b_1$	0	1
0	0	0
1	0	1

$F = b_0 \cdot b_1$ and,

$b_0 \backslash b_1$	0	1
0	0	1
1	1	0

$F = b_0 \oplus b_1$

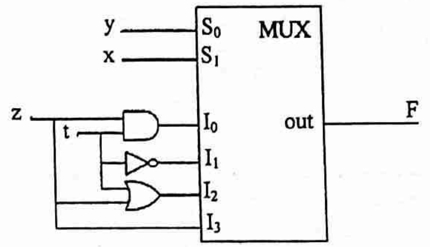


Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

$F = (x+y+z+t)\cdot(x+y+z+\bar{t})(\bar{x}+y+\bar{z}+t)\cdot(x+\bar{y}+z+\bar{t})(x+\bar{y}+\bar{z}+\bar{t})\cdot(\bar{x}+y+z+t)(\bar{x}+\bar{y}+z+t)(\bar{x}+\bar{y}+z+\bar{t})$

سؤال: لدينا الدارة المبينة في الشكل السفلي والمطلوب كتابة التابع F(x,y,z,t) بشكل:

- جداء مجاميع قياسي.
- مجموع الجداءات الأكثر اختصاراً بطريقة جدول كارناف.



الحل:

	x	y	z	t	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

$I_0 = z \cdot t$

$I_1 = \bar{t}$

$I_2 = t + z$

$I_3 = z$

مجموع الجداءات الأكثر اختصاراً

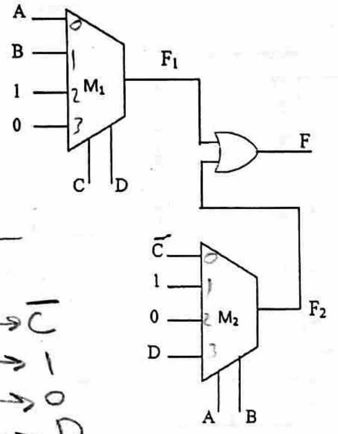
XY \ ZT	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	0	0	1
11	0	0	1	1
10	0	1	1	1

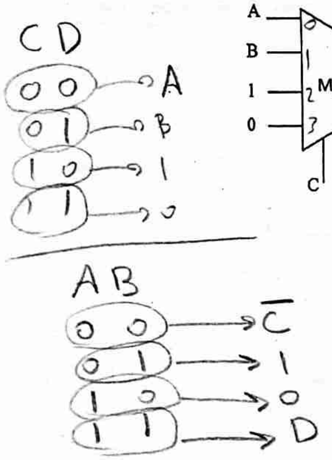
$F = \bar{Y}ZT + \bar{X}Y\bar{T} + X\bar{Y}T + XZ$

Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

سؤال: لتكن لدينا الدارة المرسومة جانباً والمطلوب رسم جدول الحقيقة للتابع F ثم تصميم دارة منطقية تعطي على خرجها التابع F باستخدام دارة ناخب ذو ثلاثة مداخل انتخاب ACD و ثمانية مداخل معطيات موصلة بالشكل المناسب.



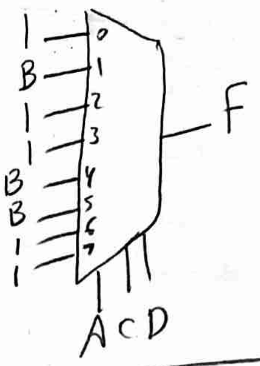


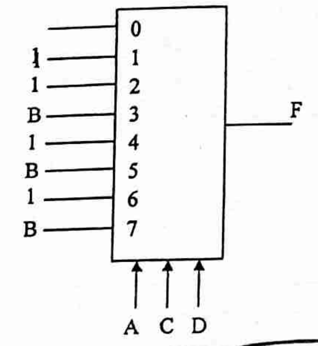
الحل:

A	B	C	D	F_1	F_2	F_3
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1

مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠





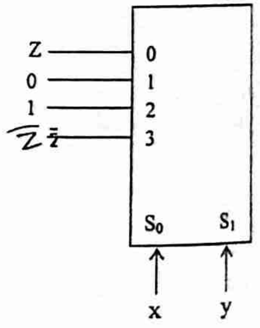
سؤال: صمم دارة تسمح بالحصول على قيم التابع التالي باستخدام دارة ناخب ذو مدخلين للاختيار وأربعة مداخل للمعطيات

$$F(x, y, z) = x\bar{y} + \bar{x}\bar{y}z + xy\bar{z}$$

الحل:

$$F = x\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z + \bar{x}\bar{y}z + xy\bar{z}$$

x	y	z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم بطريقتين مختلفتين دارة منطقية لها أربعة مداخل $(x_3x_2x_1x_0)$ يدخلها عدد أصغر من 6 أو أكبر من 8 ولها مخرج واحد قيمته 0 من أجل قيم الدخل الأصغر من 2 والأكبر من 11 وقيمة المخرج 1 في الحالات الأخرى. (في الطريقة الأولى يجب استخدام جداول كارناف وفي الطريقة الثانية يجب استخدام دارة ناخب له ثلاثة مداخل اختيار وثمانية مداخل معطيات وخرج وحيد).

الحل:

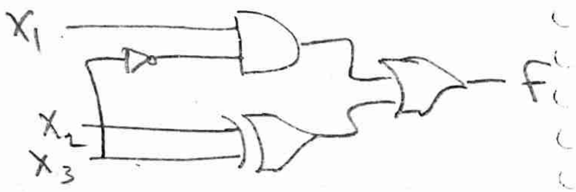
طريقة أولى:

	x_3	x_2	x_1	x_0	f
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	x
7	0	1	1	1	x
8	1	0	0	0	x
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00		1		x
01		1		1
11	1	x		1
10	1	x		1

$$f = X_3 \oplus X_2 + \overline{X_3} X_1$$

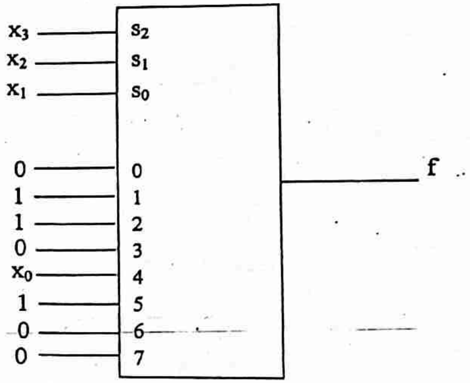
$$f = \overline{x_3}\, x_2 + x_3\, \overline{x_2} + \overline{x_3}\, x_1$$



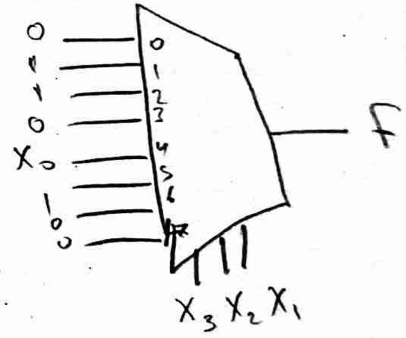
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

طريقة ثانية:

بفرض don't care يساوي 0



بفرض don't care يساوي 0



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

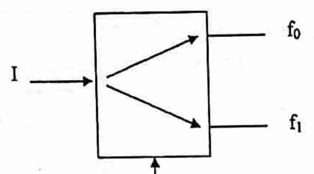
رفاق درب الهندسة

الموزعات

DMUX

عدد المخارج = 2^n ، n: عدد خطوط التحكم

عدد المداخل = 1



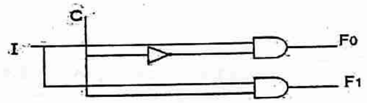
c = 0 ⟹ I ⟶ f_0

c = 1 ⟹ I ⟶ f_1

	c	I	f_0	f_1
I ⟶ f_0	0	0	0	0
	0	1	1	0
I ⟶ f_1	1	0	0	0
	1	1	0	1

$f_0 = \bar{c}\,I$

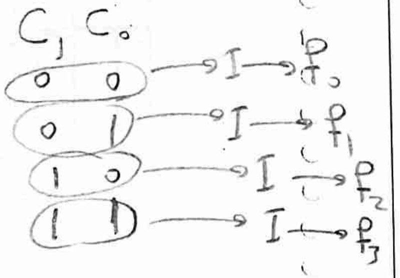
$f_1 = c\,I$



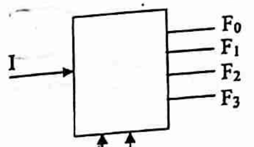
صمم موزع 1 ⟶ 4

عدد المخارج : $2^2 = 4$ ، عدد خطوط التحكم : 2

c_1	c_0	I	F_0	F_1	F_2	F_3
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com



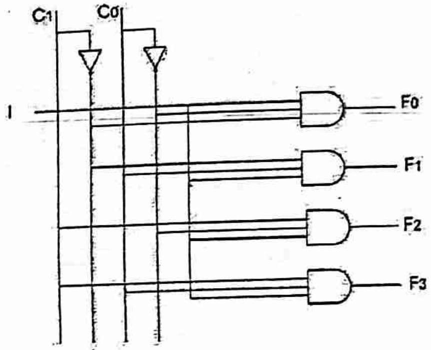
$F_0 = \bar{C}_1\bar{C}_0\,I$

$F_1 = \bar{C}_1 C_0\,I$

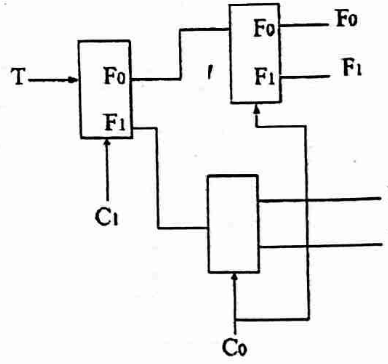
$F_2 = C_1\bar{C}_0\,I$

$F_3 = C_1 C_0\,I$

C_1	C_0	
0	0	⟹ I ⟶ F_0
0	1	⟹ I ⟶ F_1
1	0	⟹ I ⟶ F_2
1	1	⟹ I ⟶ F_3



سؤال: صمم موزع 4 ⟵ 1 باستخدام موزعات 2 ⟵ 1

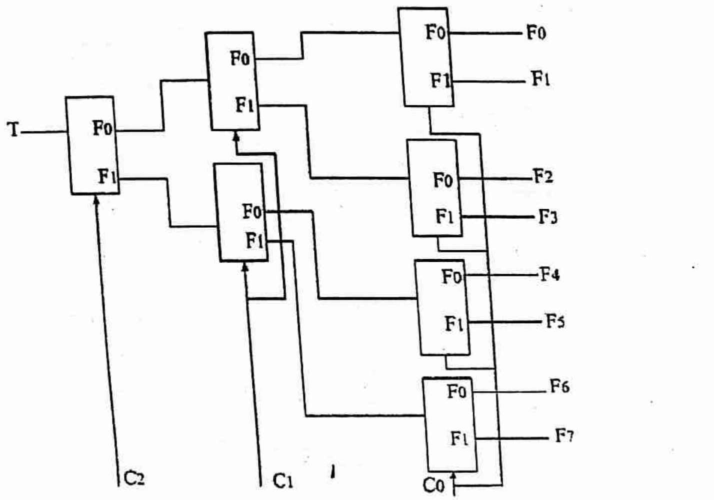


هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

سؤال :

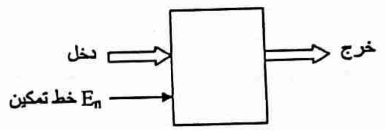
صمم موزع 8 ⟵ 1 باستخدام موزعات 2 ⟵ 1



Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

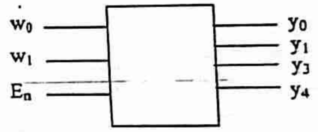
فاك الشيفرة Decoder (مفكك الترميز)

يحول النظام الممثل ثنائياً إلى النظام العشري

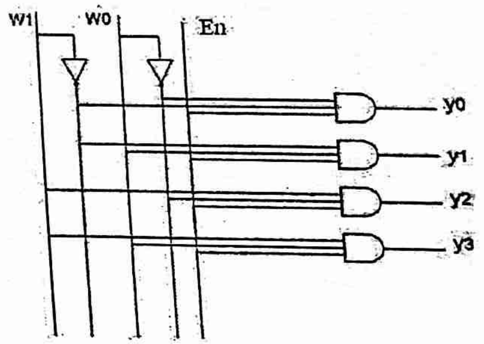


عدد المخارج = 2^n ، n : عدد المداخل

- فاك الشيفرة 1 of 4
2 to 4



E_n	w_0	w_0	y_0	y_1	y_2	y_3
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1
0	x	x	0	0	0	0



$y_0 = E_n \overline{w}_1\overline{w}_0$

$y_1 = E_n \overline{w}_1 w_0$

$y_2 = E_n w_1\overline{w}_0$

$y_3 = E_n w_1 w_0$

Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

صمم مفكك شيفرة 3to8

3to8

صمم فاك شيفرة 1 of 8

E_n	w_2	w_1	w_0	y_0	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0

$y_0 = E_n \bar{w}_2 \bar{w}_1 \bar{w}_0$

$y_1 = E_n \bar{w}_2 \bar{w}_1 w_0$

$y_2 = E_n \bar{w}_2 w_1 \bar{w}_0$

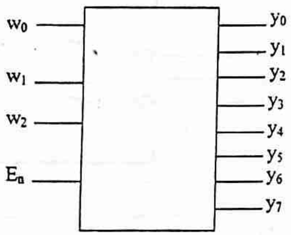
$y_3 = E_n \bar{w}_2 w_1 w_0$

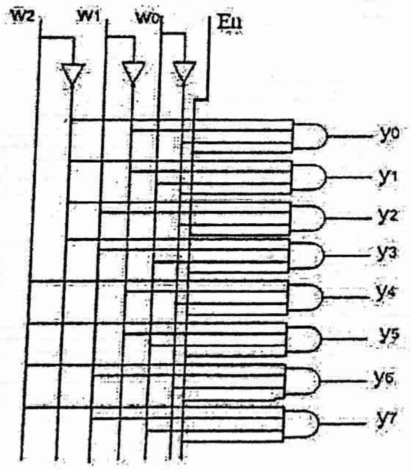
$y_4 = E_n w_2 \bar{w}_1 \bar{w}_0$

$y_5 = E_n w_2 \bar{w}_1 w_0$

$y_6 = E_n w_2 w_1 \bar{w}_0$

$y_7 = E_n w_2 w_1 w_0$

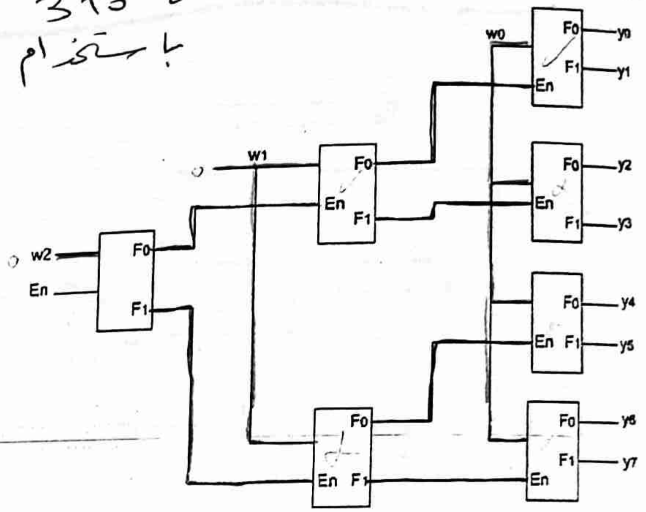




Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

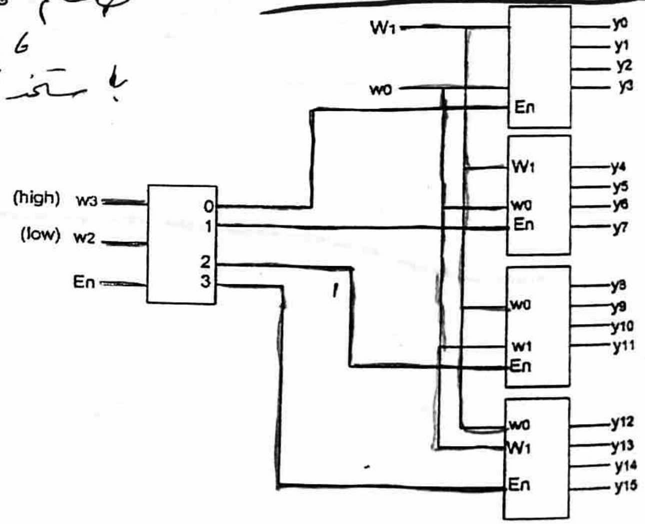
صمم فاك شيفرة 1 of 8 باستخدام فاكات شيفرة 1 of 2

صمم مفكك ترميز 3to8 باستخدام 1to2



صمم فاك شيفرة 1 of 16 باستخدام فاكات شيفرة 1 of 4

صمم مفكك ترميز 4to16 باستخدام مفكك ترميز 2to4

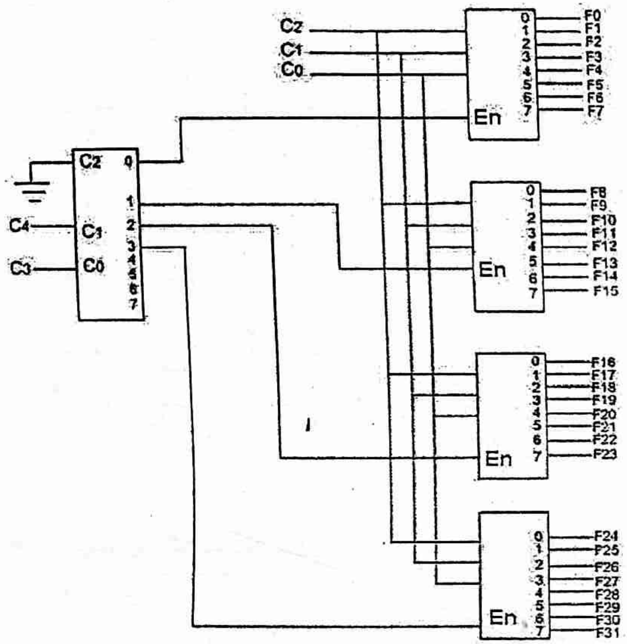


Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

صمم مفكك ترميز 5 to 32 باستخدام مفكك ترميز 3 to 8

صمم فاك شيفرة 1 of 32 باستخدام فاكات شيفرة 1 of 8



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

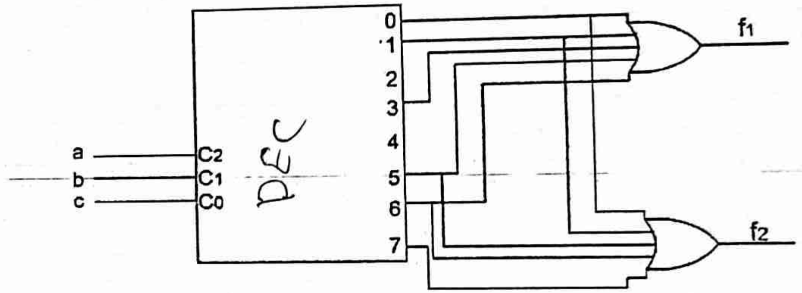
تصميم تابع باستخدام فاك الشيفرة

صمم التابعين التاليين باستخدام فاك الشيفرة ثم باستخدام الموزع

$f_1(a, b, c) = \sum m\,(0,1,3,5,6)$

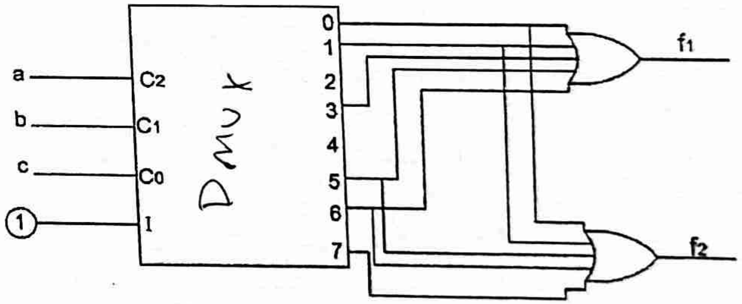
$f_2(a, b, c) = \sum m\,(0,1,5,6,7)$

عدد مداخل فاك الشيفرة = عدد متحولات التابع.



3 مداخل 8 مخارج

باستخدام الموزع:



3 مداخل تحكم

مدخل واحد

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

$F_1 : A = B$

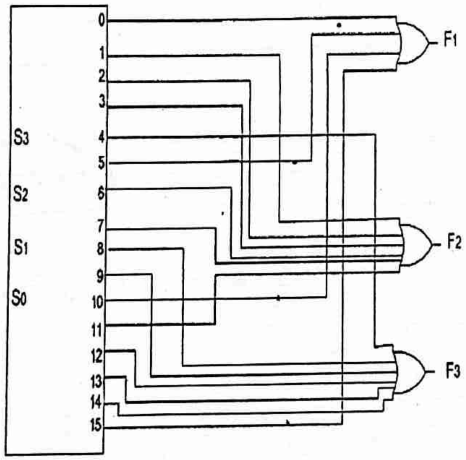
$F_2 : A < B$ $F_3 : A > B$

سؤال: صمم دارة لمقارنة عددين باستخدام فاك الشيفرة

محلول

نستخدم فاك الشيفرة لكل التوابع لأن لها نفس المتحولات، أما لو كان ناخب فنستخدم ناخب لكل تابع

	a_1	a_0	b_1	b_0	F_1	F_2	F_3
0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0
2	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	1	0
4	0	1	0	0	0	0	1
5	0	1	0	1	1	0	0
6	0	1	1	0	0	1	0
7	0	1	1	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0	1
10	1	0	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0	1	0
12	1	1	0	0	0	0	1
13	1	1	0	1	0	0	1
14	1	1	1	0	0	0	1
15	1	1	1	1	1	0	0

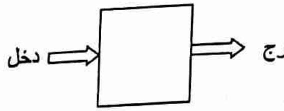


المشفرات

عكس مفكك الترميز

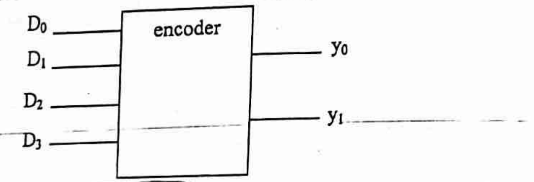
عكس فاك الشيفرة

عدد المداخل = 2^n حيث n : عدد المخارج



سؤال: صمم مشفر من رباعي إلى ثنائي

4 to 2 مرمز



E	D_0	D_1	D_2	D_3	y_0	y_1
1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1

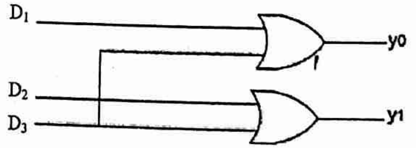
$y_1 = D_1 + D_3$

$y_0 = D_2 + D_3$

D	y_1	y_0
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

$y_1 = D_2 + D_3$

$y_0 = D_1 + D_3$



رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم مشفر من ثماني إلى ثنائي

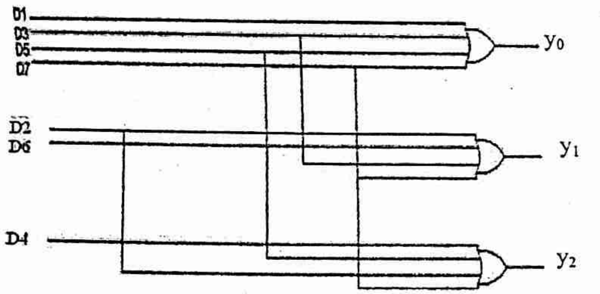
D	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

لا نستخدم كارنوف لوجود ثماني متحولات

$y_0 = D_1 + D_3 + D_5 + D_7$

$y_1 = D_2 + D_3 + D_6 + D_7$

$y_2 = D_4 + D_5 + D_6 + D_7$



مشفر الأفضلية :

سؤال: صمم مشفر أفضلية من ثماني إلى ثنائي حيث أنه عند ضغط رقمين معاً عندها يعطي شيفرة الرقم الأكبر

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	y_2	y_1	y_0
1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1
0	1	x	x	x	x	x	x	1	1	0
0	0	1	x	x	x	x	x	1	0	1
0	0	0	1	x	x	x	x	1	0	0
0	0	0	0	1	x	x	x	0	1	1
0	0	0	0	0	1	x	x	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	x	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

$y_2 = D_7 + \overline{D_7}\,D_6 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,D_5 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,\overline{D_5}\,D_4$

$y_1 = D_7 + \overline{D_7}\,D_6 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,\overline{D_5}\,\overline{D_4}\,D_3 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,\overline{D_5}\,\overline{D_4}\,\overline{D_3}\,D_2$

$y_0 = D_7 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,D_5 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,\overline{D_5}\,\overline{D_4}\,D_3 + \overline{D_7}\,\overline{D_6}\,\overline{D_5}\,\overline{D_4}\,\overline{D_3}\,\overline{D_2}\,D_1$

سؤال: صمم دارة تتقبل اتصال من أربع جهات (مدير، معاون مدير علمي، معاون مدير إداري، رئيس الدائرة) حيث تعطي على خرجها شيفرة المتصل حيث أن شيفرات الاتصال موضحة كما يلي:

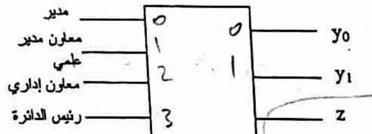
00 المدير

01 المعاون العلمي

10 المعاون الإداري

11 رئيس الدائرة

عند ورود اتصال من جهتين تعطي الدارة على خرجها شيفرة الرقم الأصغر كما يوجد على خرجها جرس إنذار يتم تفعيله في حال ورود اتصال من إحدى الجهات



A	B	C	D	y_1	y_0	Z
1	x	x	x	0	0	1
0	1	x	x	0	1	1
0	0	1	x	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	x	x	0

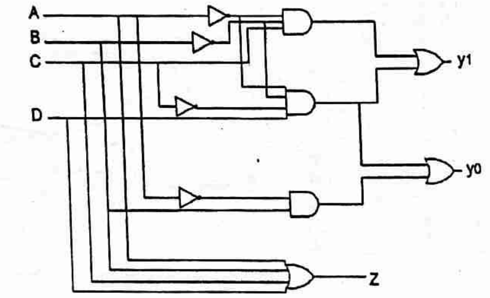
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٢٦٥

رفاق درب الهندسة

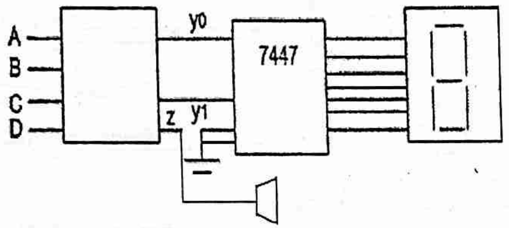
$y_1 = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$

$y_0 = \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$

$z = A + B + C + D$



طلب إضافي: إظهار (رقم الشخص المتصل) على شاشة 7-Seg



A_1A_0 هي القيمة الثنائية لدليل المدخل ذو قيمة ا منطقي ذو دليل أكبر

$D_3 D_2 D_1 D_0$

0 1 0 1

ننظر للمدخل ذو قيمة 1 منطقي الدليل الأكبر

$A_1A_0 \Leftarrow 2$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

10

Any = 0 فقط في الحالة التي تكون فيها جميع المداخل أصفار

Any = 1 في جميع الحالات الأخرى.

مشفر أفضلية

سؤال: صمم دارة مشفر أولوية لها أربعة مداخل $D_3D_2D_1D_0$ وثلاثة مخارج A_1A_0 Any حيث أن Any = 0 فقط في الحالة التي تكون فيها جميع المداخل أصفار و Any = 1 في جميع الحالات الأخرى. أما قيمة A_1A_0 فهي القيمة الثنائية لدليل المدخل ذو القيمة 1 منطقي ذو الدليل الأكبر (أي إذا كانت $D_3D_2D_1D_0$=0101 فإن $A_1A_0=2=(10)_2$)

(يجب الإختصار بطريقة جداول كارنوف ورسم الدارة باستخدام بوابات NOT وبوابات OR بمدخلين وبوابات AND بمدخلين)

الحل:

D_3	D_2	D_1	D_0	A_1	A_0	Any
0	0	0	0	x	x	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

D_1D_0 \ D_3D_2	00	01	11	10
00	x	1	1	1
01	0	1	1	1
11	0	1	1	1
10	0	1	1	1

$A_1 = D_2 + D_3$

D_1D_0 \ D_3D_2	00	01	11	10
00	x	0	1	1
01	0	0	1	1
11	1	0	1	1
10	1	0	1	1

$A_0 = D_3 + \bar{D}_2 D_1$

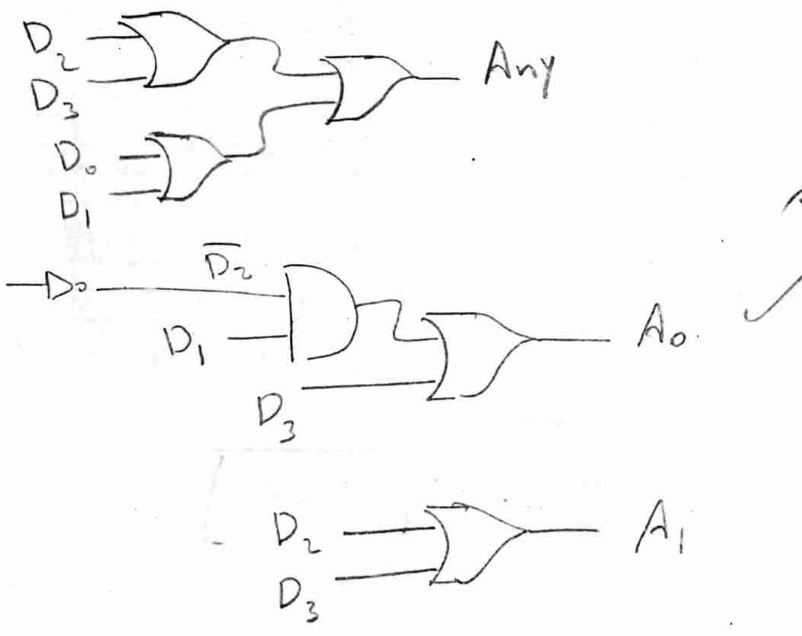
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

$Any = D_3 + D_2 + D_1 + D_0$

الحل بطريقة أخرى:

D_3	D_2	D_1	D_0	A_1	A_0	Any
1	x	x	x	1	1	1
0	1	x	x	1	0	1
0	0	1	x	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	x	x	0



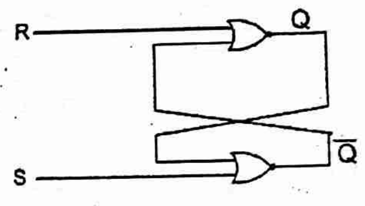
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

تقلب الحالة الأولى والأخيرة

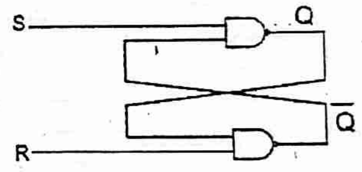
القلابات FF

قلاب S-R

S	R	Q_t	Q_{t+1}	
0	0	0	0	ذاكرة
0	0	1	1	
0	1	0	0	Reset
0	1	1	0	
1	0	0	1	Set
1	0	1	1	
1	1	0	x	ممنوعة
1	1	1	x	

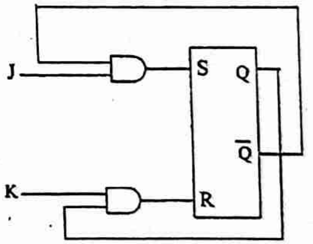


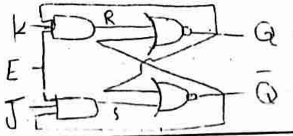
S	R	Q_t	Q_{t+1}	
0	0	0	x	ممنوعة
0	0	1	x	
0	1	0	1	Set
0	1	1	1	
1	0	0	0	Reset
1	0	1	0	
1	1	0	0	ذاكرة
1	1	1	1	

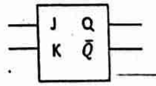


قلاب JK:

J	K	Q_t	Q_{t+1}	
0	0	0	0	ذاكرة
0	0	1	1	
0	1	0	0	Reset
0	1	1	0	
1	0	0	1	Set
1	0	1	1	
1	1	0	1	عكس
1	1	1	0	





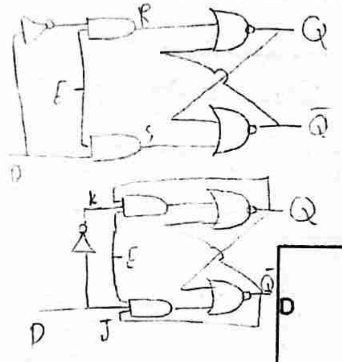


للتخلص من حالة عدم التعيين

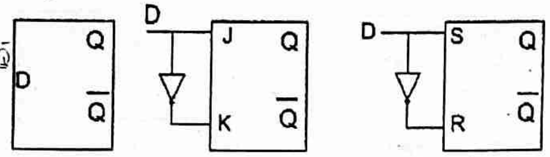
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

قلاب D:

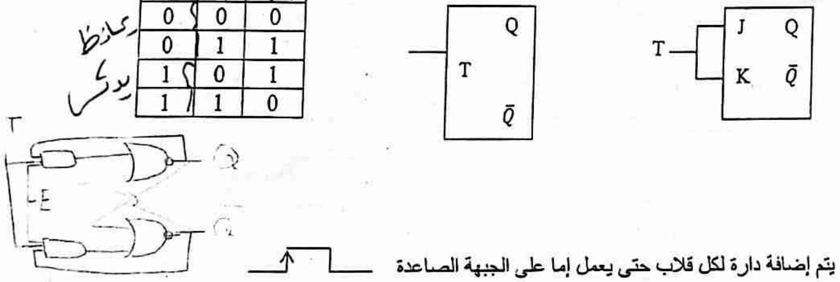


D	Q_t	Q_{t+1}
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1



قلاب T:

T	Q_t	Q_{t+1}
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



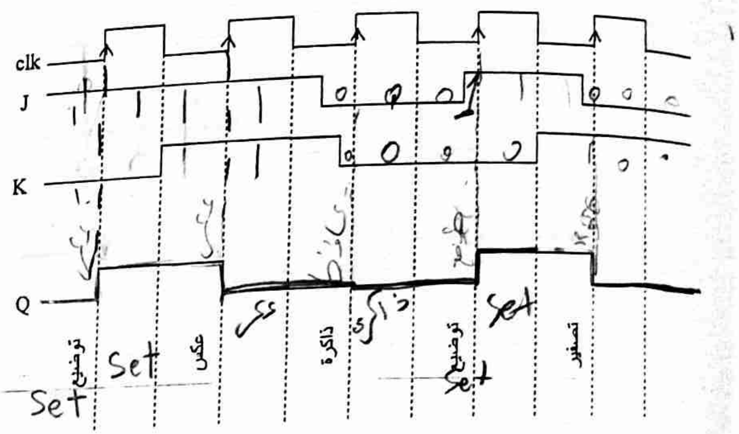
يتم إضافة دارة لكل قلاب حتى يعمل إما على الجبهة الصاعدة او على الجبهة الهابطة من النبضة

مثلاً : القلاب J-K

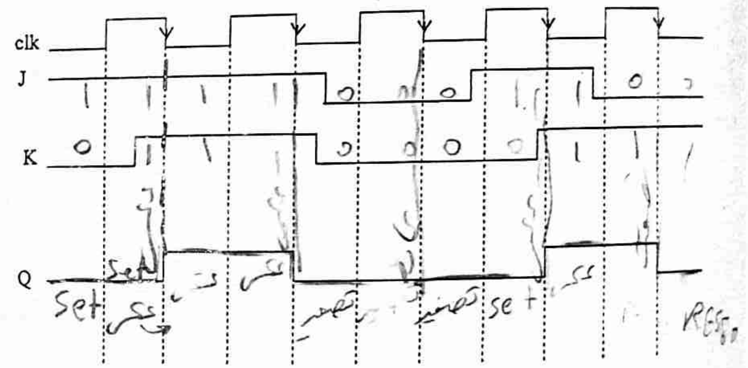
جبهة صاعدة جبهة هابطة

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

مثال: قلاب J-K ١- جبهة صاعدة



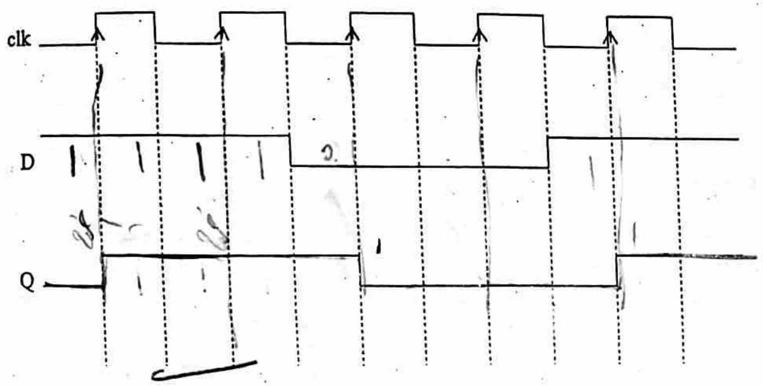
٢- هابطة:



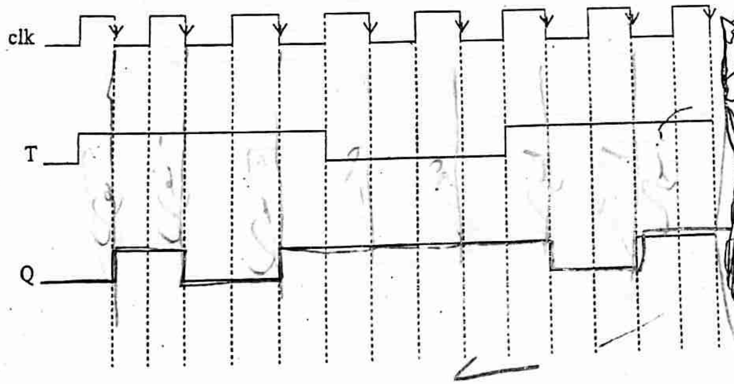
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

مثال: قلاب D جبهة صاعدة



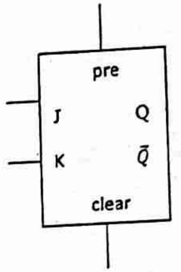
مثال: قلاب T جبهة هابطة



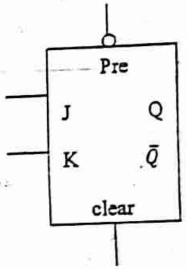
pre clear

مداخل التوضيع والتصفير القسري:

يمكن إضافتها لأي نوع من أنواع القلابات ولها أفضلية على المداخل الأخرى ولا تتعلق بنبضة الساعة.



pre	clear	Q
0	0	حسب J-K
0	1	0
1	0	1
1	1	ممنوعة



pre	clear	Q
0	0	ممنوعة
0	1	1
1	0	0
1	1	حسب J-K

clear=1 مفعل → يعطي 0

اذا كان preset=1 مفعل → يعطي 1

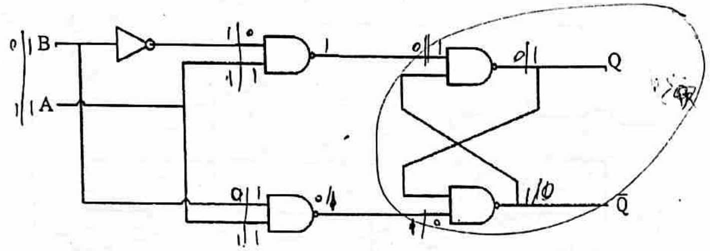
اذا كان مخطوط نفي على مدخل pre

pre مفعل عند 0

pre=0 → 1

رفاق درب الهندسة

سؤال: لتكن لدينا الدارة المسماة AB latch والمبينة أدناه، والمطلوب رسم جدول الحقيقة (جدول الحالة) لهذه الدارة ثم استنتاج معادلة الخرج Q(t+1) بدلالة A,B,Q(t)



الحل:

A	B	Q_t	Q_{t+1}	$\overline{Q_{t+1}}$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

ويمكن كتابة الجدول بطريقة مختصرة:

A	B	Q_t	Q_{t+1}	$\overline{Q_{t+1}}$
0	x	0	0	1
0	x	1	1	0
1	0	x	1	0
1	1	x	0	1

$$Q_{t+1} = \bar{A}\bar{B}Q_t + \bar{A}BQ_t + A\bar{B}\bar{Q}_t + A\bar{B}Q_t$$

$$Q_{t+1} = \bar{A}Q_t[\bar{B}+B] + A\bar{B}[\bar{Q}_t + Q_t]$$

$$Q_{t+1} = \bar{A}Q_t + A\bar{B}$$

مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٤

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

العدادات

يوجد لدينا نوعان من العدادات:

١- عدادات متواقتة: جميع القلابات تقدح بنفس نبضة الساعة.

٢- عدادات غير متواقتة: ليس بالضرورة أن تقدح جميع القلابات بنفس نبضة الساعة.

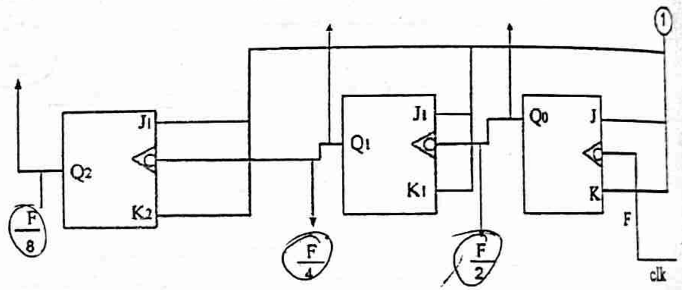
العدادات غير المتواقتة:

تستخدم عادة قلابات J-K أو T موصولة مع واحد منطقي حتى تغير حالتها عند كل نبضة ساعة، ويمكن استخدام أنواع القلابات الأخرى ولكن نحتاج عندها إلى دارة تحويل.

مثال: عداد غير متواقت تصاعدي طول دورته M=8 (يعد 0 ⟵ 7 ويكرر)

n = عدد القلابات ، $m = 2^n$ طول الدورة

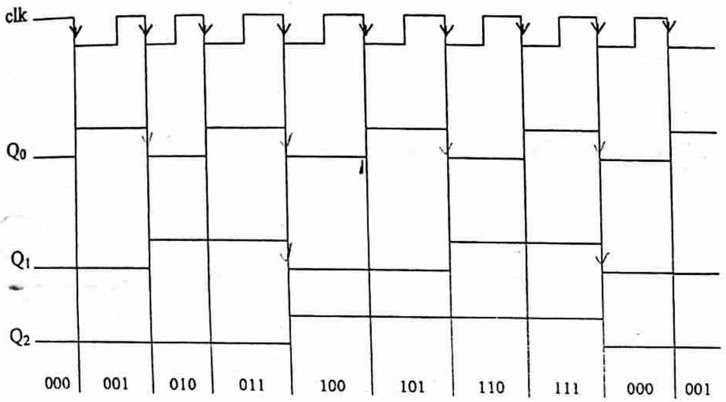
وهذه الدارة تعمل في نفس الوقت كمقسم تردد حيث أن كل قلاب يقسم التردد على 2



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

المخطط النبضي لهذا العداد



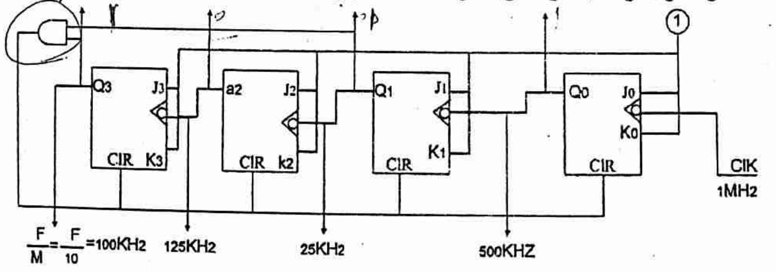
مثال:

صمم عداد غير متواقت طول دورته m = 10 (0 ⟵ 9)

m = 10		Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
تشفير ثنائي		1	0	1	0

نصل كل الواحدات مع بوابة AND

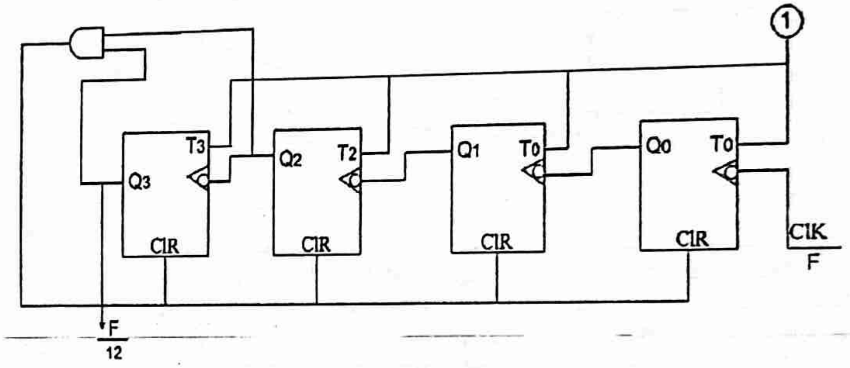
" نفس السؤال لو طلب دارة تحول التردد 1MHz إلى 100KHz



مثال:

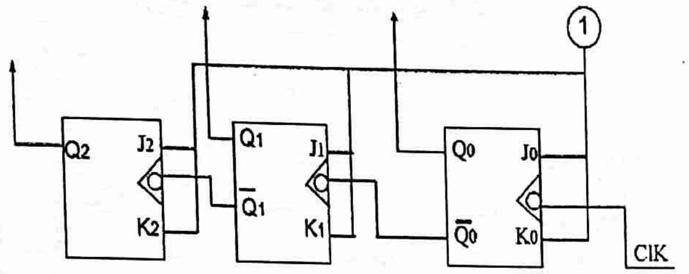
صمم عداد غير متواقت طول دورته M = 12

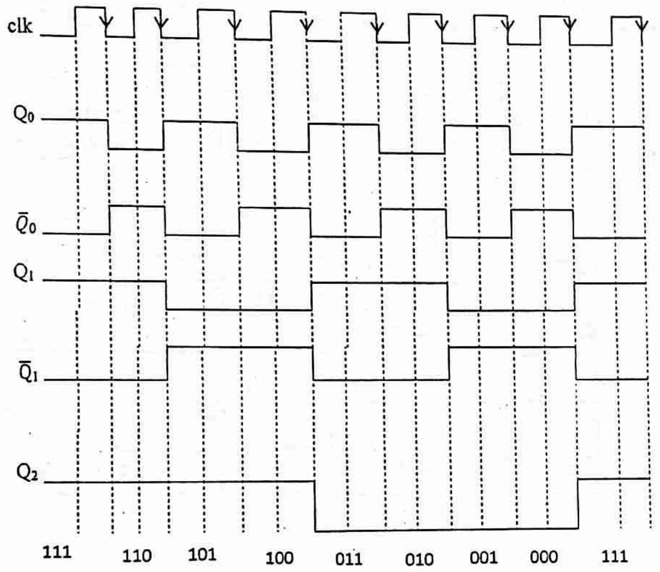
Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
1	1	0	0

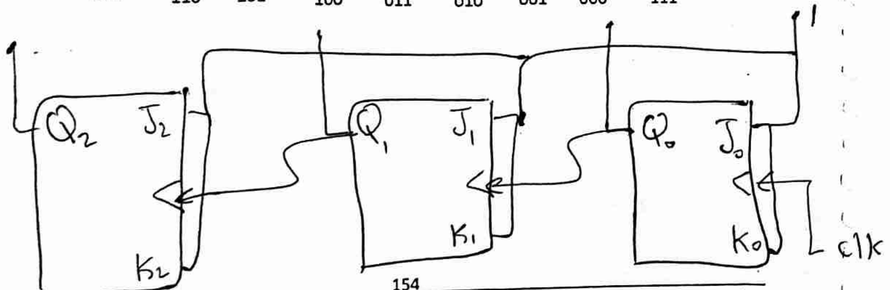


رفاق درب الهندسة

مثال: صمم عداد غير متواقت تنازلي طول دورته M = 8







Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

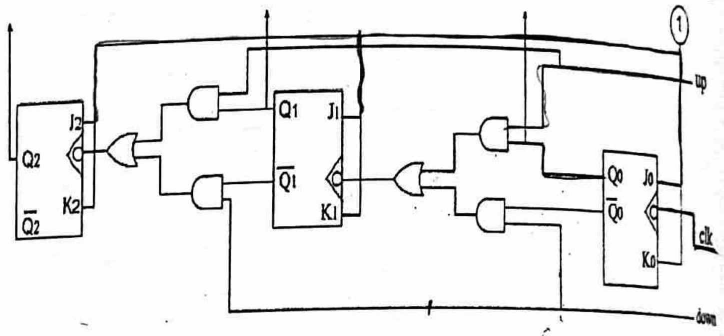
القدح جبري هابط

خارج من Q

Q متحكم ← صاعد

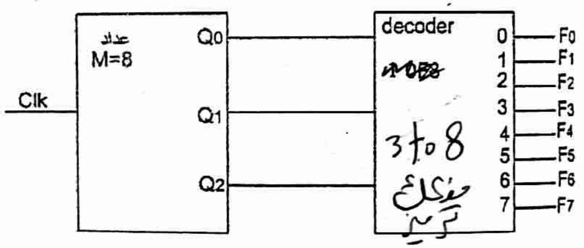
Q̄ متحكم ← هابط

مثال: صمم عداد غير متواقت تصاعدي تنازلي طول دورته M = 8



up=1	down=0	صاعد
up=0	down=1	هابط

مثال: صمم دارة تقوم بإشعال ثمانية ليدات بشكل متتالي ليد تلو الآخر

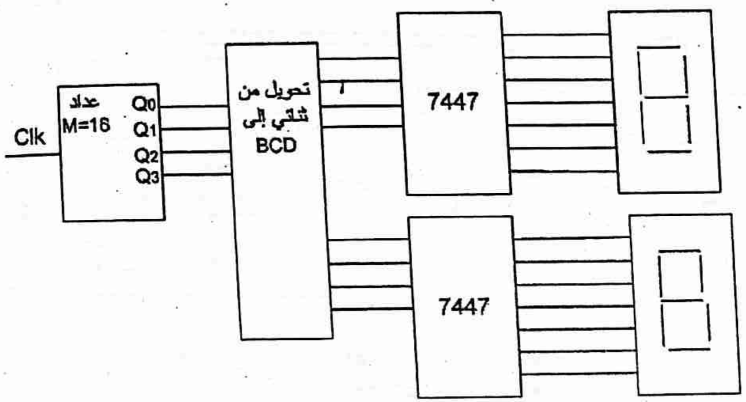


$2^3 = 8$

Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

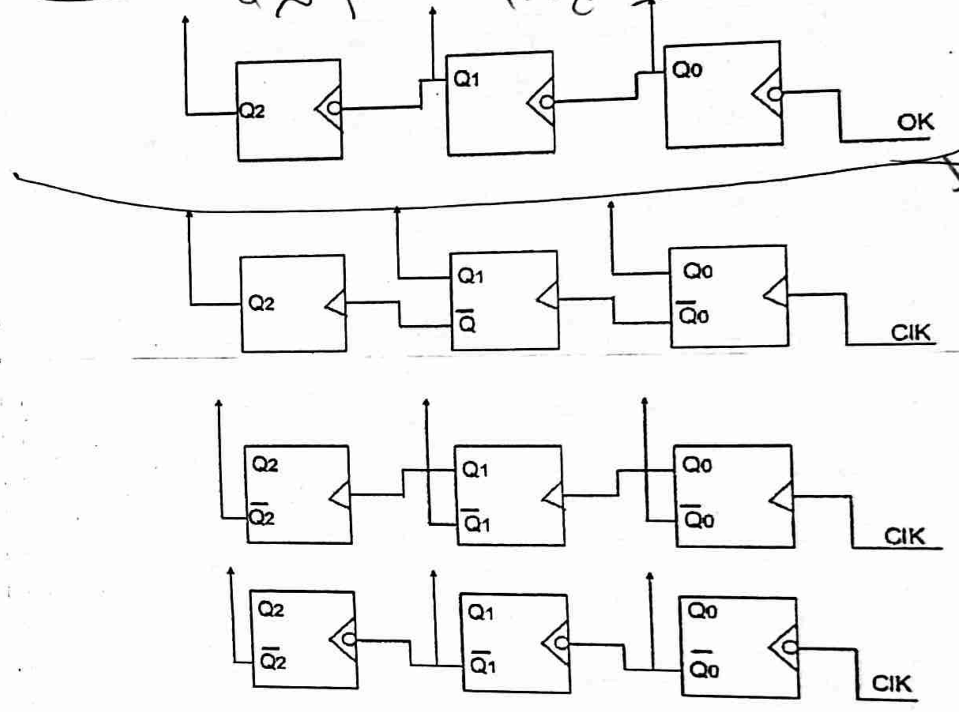
رفاق درب الهندسة

مثال: صمم دارة عداد 0 حتى 15 وإظهار الناتج على لوحات 7 seg



طرق أخرى لتصميم العدادات غير المتواقتة

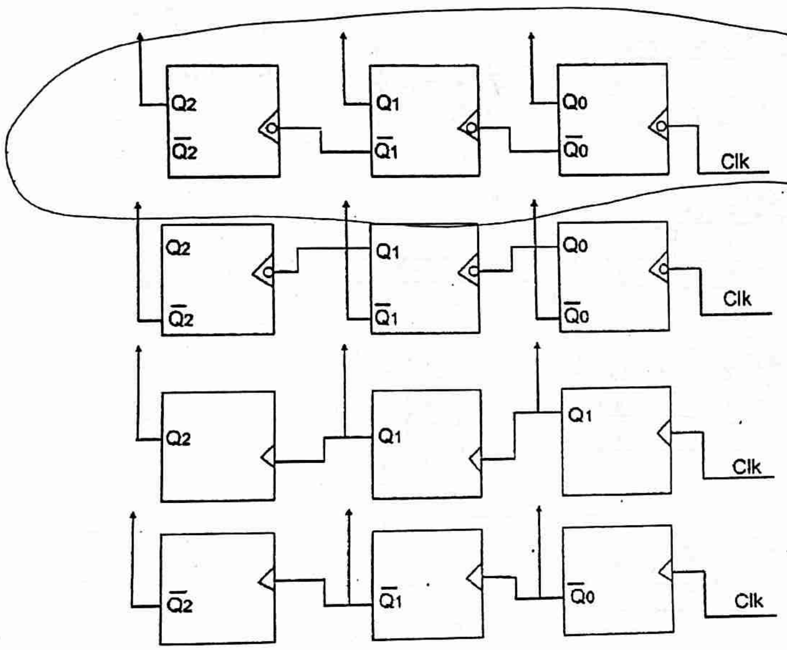
1) عداد تصاعدي:



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ ـ ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

رفاق درب الهندسة

٢) عداد تنازلي:



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

العدادات المتوافقة:

في هذا النوع من العدادات نبضات الدخل توصل مباشرة إلى مدخل التواقت لجميع مراحل العداد
ويمكن تصميم العدادات المتوافقة بأي قلاب (SR , D , T , JK)
بينما العدادات غير المتوافقة نستخدم في التصميم فقط (T أو JK)

الطريقة العامة في التصميم:

١. نحدد عدد القلابات اللازم بدءاً من أكبر عدة سيصل إليها القلاب.
٢. نشكل جدول الخانة الآنية والحالة التالية.
٣. نشفر الجدول السابق.
٤. بالاستعانة بالجدول السابق وجدول الانتقال الخاص بالقلاب المستخدم بالتصميم نشكل مخططات كارنوف.
٥. نختصر المخططات ونرسم.

جداول الانتقال للقلابات:

$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$	S	R	S	R
$0 \rightarrow 0$	0	x	1	x
$0 \rightarrow 1$	1	0	0	1
$1 \rightarrow 0$	0	1	1	0
$1 \rightarrow 1$	x	0	x	1
	Nor		Nand	

$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$	J	K
$0 \rightarrow 0$	0	x
$0 \rightarrow 1$	1	x
$1 \rightarrow 0$	x	1
$1 \rightarrow 1$	x	0

$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$	D
$0 \rightarrow 0$	0
$0 \rightarrow 1$	1
$1 \rightarrow 0$	0
$1 \rightarrow 1$	1

دائماً D يأخذ وضع الحالة التالية

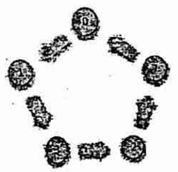
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$	T
0 → 0	0
0 → 1	1
1 → 0	1
1 → 1	0

يمكننا بواسطة الطريقة المشروحة سابقاً تصميم أي عداد مهما كانت طريقة عده ومهما كان نوع القلاب المستخدم.

مثال: المطلوب تصميم عداد كما يلي باستخدام قلابات S-R:



الحالة الآنية	الحالة التالية	الحالة الآنية	الحالة التالية	S_2	R_2	S_1	R_1	S_0	R_0
0	1	000	001	0	x	0	x	1	0
1	3	001	011	0	x	1	0	x	0
3	2	011	010	0	x	x	0	0	1
2	7	010	111	1	0	x	0	1	0
7	0	111	000	0	1	0	1	0	1
		$Q_2Q_1Q_0$	$Q_2Q_1Q_0$						

يتم اختصار S_0R_0 S_1R_1 S_2R_2 على الأساس (الحالة الآنية) وليس الحالة التالية مع الإنتباه إلى التنزيل على كارنوف

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0	0	1	x	x
1	0	0	0	x

$S_2 = \bar{Q}_0 Q_1$

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0	x	0	x	x
1	x	x	1	x

$R_2 = Q_0$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0	0	x	x	x
1	1	x	0	x

$S_1 = Q_0 \bar{Q}_2$

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0	x	0	x	x
1	0	0	1	x

$R_1 = Q_2$

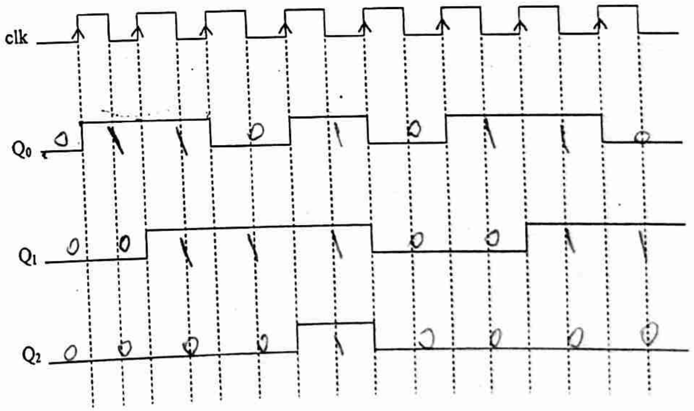
$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0	1	1	x	x
1	x	0	0	x

$S_0 = \bar{Q}_0$

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0	0	0	x	x
1	0	1	1	x

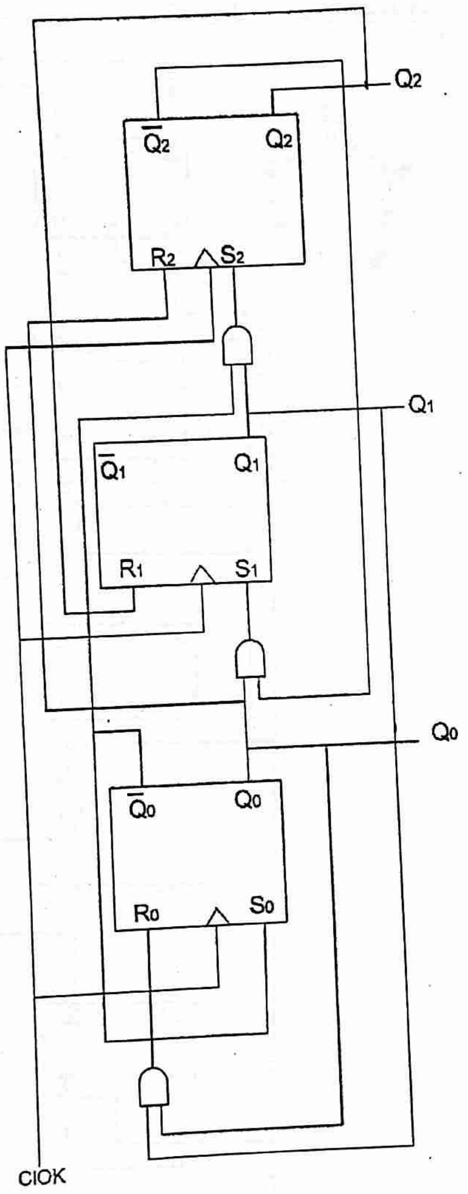
$R_0 = Q_0 Q_1$

رسم المخطط النبضي:



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة



★ مكتبة تاج المعارف
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٢٦٥☎ - ٠٩٠٥٧٠٤٥٢٩٠

مثال: صمم عداد عشري Bcd (0 ⟵ 9) متواقت مستخدماً ثنائيات الاستقرار JK

الحالة الآنية	الحالة التالية	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	x	0	x	0	x	1	x
1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	x	0	x	1	x	x	1
2	3	0	0	1	0	0	0	1	1	0	x	0	x	x	0	1	x
3	4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	x	1	x	x	1	x	1
4	5	0	1	0	0	0	1	0	1	0	x	x	0	0	x	1	x
5	6	0	1	0	1	0	1	1	0	0	x	x	0	1	x	x	1
6	7	0	1	1	0	0	1	1	1	0	x	x	0	x	0	1	x
7	8	0	1	1	1	1	0	0	0	1	x	x	1	x	1	x	[illegible]
8	9	1	0	0	0	1	0	0	1	x	0	0	x	0	x	1	x
9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	x	1	0	x	0	x	x	[illegible]

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	0	0	x	x
01	0	0	x	x
11	0	1	x	x
10	0	0	x	x

$J_3 = Q_1 Q_0 Q_2$

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	x	x	x	0
01	x	x	x	1
11	x	x	x	x
10	x	x	x	x

$K_3 = Q_0$

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	0	x	x	0
01	0	x	x	0
11	1	x	x	x
10	0	x	x	x

$J_2 = Q_1 Q_0$

رفاق درب الهندسة

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	x	0	x	x
01	x	0	x	x
11	x	1	x	x
10	x	0	x	x

$K_2 = Q_1 Q_0$

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	0	0	x	0
01	1	1	x	0
11	x	x	x	x
10	x	x	x	x

$J_1 = Q_0 \bar{Q}_3$

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	x	x	x	x
11	1	1	x	x
10	0	0	x	x

$K_1 = Q_0$

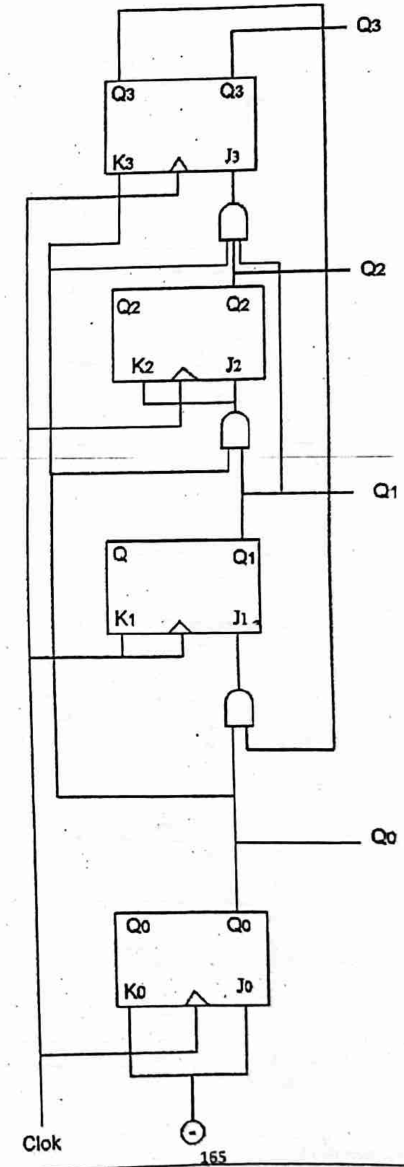
Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	1	1	x	1
01	x	x	x	x
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$J_0 = 1$

Q_1Q_0 \ Q_3Q_2	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	1	1	x	1
11	1	1	x	x
10	x	x	x	x

$k_0 = 1$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com



Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

مثال:
صمم العداد التالي بواسطة القلاب T

الحالة الآنية .	الحالة التالية	الحالة الآنية	الحالة التالية	T_2	T_1	T_0
0	1	000	001	0	0	1
1	5	001	101	1	0	0
5	2	101	010	1	1	1
2	3	010	011	0	0	1
3	0	011	000	0	1	1
		$Q_3Q_2Q_1$	$Q_3Q_2Q_1$			

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	0	0	x	x
1	1	0	x	1

$$T_2 = Q_0\,\bar{Q}_1$$

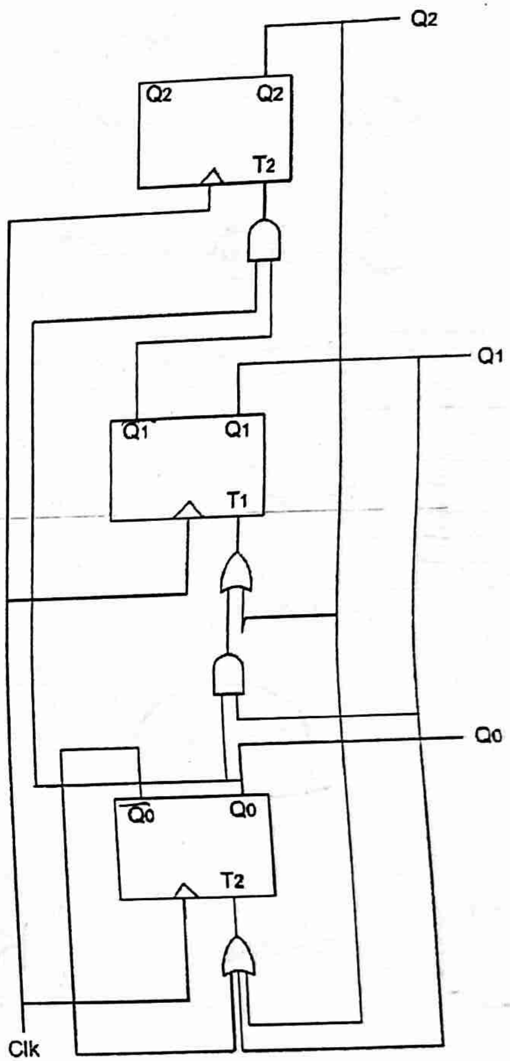
Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	0	0	x	x
1	0	1	x	1

$$T_1 = Q_2 + Q_1Q_0$$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	1	1	x	1
1	0	1	x	1

$$T_0 = \overline{Q_0} + Q_1 + Q_2$$

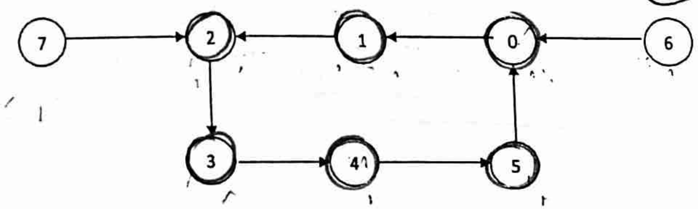
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٢٦
رفاق درب الهندسة

مثال: صمم العداد التالي بواسطة القلاب J-K



الحالة الآنية	الحالة التالية	الحالة الآنية	الحالة التالية	J_2	K_2	J_1	K1	J_0	K_0
0	1	000	001	0	x	0	x	1	x
1	2	001	010	0	x	1	x	x	1
2	3	010	011	0	x	x	0	1	x
3	4	011	100	1	x	x	1	x	1
4	5	100	101	x	0	0	x	1	x
5	0	101	000	x	1	0	x	x	1
6	0	110	000	x	1	x	1	0	x
7	2	111	010	x	1	x	0	x	1
		$Q_2Q_1Q_0$	$Q_2Q_1Q_0$						

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	0	0	x	x
1	0	1	x	x

$J_2 = Q_0 Q_1$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	x	x	1	0
1	x	x	1	1

$K_2 = Q_0 Q_2 + Q_1 Q_2$

$K_2 = Q_0 + Q_1$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	0	x	x	0
1	1	x	x	0

$J_1 = Q_0 \bar{Q}_2$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	x	0	1	x
1	x	1	0	x

$K_1 = Q_0 \bar{Q}_2 + \bar{Q}_0 Q_2 = Q_0 \oplus Q_2$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	1	1	0	1
1	x	x	x	x

$J_0 = \bar{Q}_2 + \bar{Q}_1$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	x	x	x	x
1	1	1	1	1

$K_0 = 1$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

مثال: صمم عداداً متواقتاً يعد من 0 ←— 9 بشيفرة (3+) / نضيف لشيفرة الرقم 3 /
باستخدام ثنائيات الاستقرار J-K

الحالة الآنية	الحالة التالية	الحالة الآنية	الحالة التالية	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	1	0011	0100	0	x	1	x	x	1	x	1
1	2	0100	0101	0	x	x	0	0	x	1	x
2	3	0101	0110	0	x	x	0	1	x	x	1
3	4	0110	0111	0	x	x	0	x	0	1	x
4	5	0111	1000	1	x	x	1	x	1	x	1
5	6	1000	1001	x	0	0	x	0	x	1	x
6	7	1001	1010	x	0	0	x	1	x	x	1
7	8	1010	1011	x	0	0	x	x	0	1	x
8	9	1011	1100	x	0	[illegible]	x	x	1	x	1
9	0	1100	0011	x	1	x	1	1	x	1	x

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	0	x	x
01	x	0	x	x
11	0	1	x	x
10	x	0	x	x

$J_3 = Q_1Q_2$

$J_3 = Q_1Q_0 + Q_2$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	x	1	0
01	x	x	x	0
11	x	x	x	0
10	x	x	x	0

$k_3 = Q_2$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	x	x	0
01	x	x	x	0
11	1	x	x	1
10	x	x	x	0

$J_2 = Q_1Q_0$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	0	1	x
01	x	0	x	x
11	x	1	x	x
10	x	0	x	x

$k_2 = Q_1Q_0 + Q_3$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	0	1	0
01	x	1	x	1
11	x	x	x	x
10	x	x	x	x

$J_1 = Q_3Q_2 + Q_0$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	x	x	x	x
11	1	1	x	1
10	x	0	x	0

$k_1 = Q_0$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	1	1	1
01	x	x	x	x
11	x	x	x	x
10	x	1	x	1

$J_0 = 1$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	x	1	x	1
11	1	1	x	1
10	x	x	x	x

$k_0 = 1$

رفاق درب الهندسة

0	000	000	0
1	001	001	1
2	010	011	3
3	011	010	2
4	100	110	6
5	101	111	7
6	110	101	5
7	111	100	4

مثال: صمم عداد تصاعدي بثلاث خانات يعد بشيفرة gray باستخدام قلابات D

Q_2	Q_1	Q_0	Q_2	Q_1	Q_0	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0		1	1	
1			1	1

$$D_2 = Q_1 \overline{Q_0} + Q_2 Q_0$$

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0		1	1	
1	1	1		

$$D_1 = Q_1 \overline{Q_0} + \overline{Q_2} Q_0$$

$Q_0 \backslash Q_2Q_1$	00	01	11	10
0		1	1	
1	1	1		

$$D_0 = \overline{Q_2}\,\overline{Q_1} + Q_2 Q_1$$

Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

التحويل بين القلابات

١) تحويل من D إلى J-K

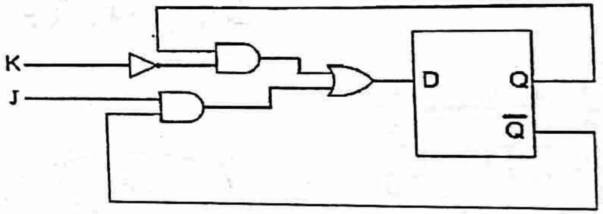
نضع جدول القلاب الذي نريد التحويل إليه:

J	K	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1	1
1	0	0	1
1	1	1	0

و الآن نستخدم قلاب D لتصميم J-K حيث D هو القلاب الذي نريد التحويل إليه.

$Q \backslash JK$	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	1	0	0	1

$$D = J\bar{Q} + \bar{K}Q$$



٢) التحويل من D إلى T:

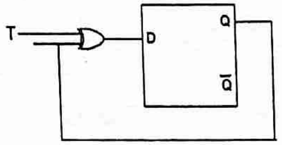
T	Q_t	Q_{t+1}
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٣

Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
رفاق درب الهندسة

D \ T	0	1
0	0	1
1	1	0

$$D = T\bar{Q} + \bar{T}Q = T \oplus Q$$

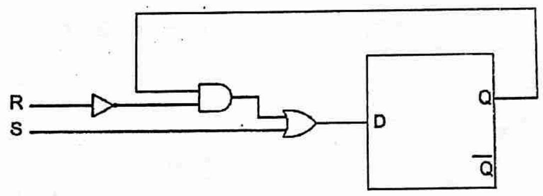


٣) التحويل من D إلى SR:

S	R	Q_t	Q_{t+1}
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	x
1	1	1	x

Q \ SR	00	01	11	10
0	0	0	x	1
1	1	0	x	1

$$D = S + \bar{R}Q$$



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

٤) التحويل من S-R إلى J-K

J	K	Q_t	Q_{t+1}	S	R
0	0	0	0	0	x
0	0	1	1	x	0
0	1	0	0	0	x
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	x	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1

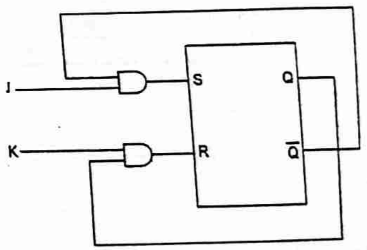
جدول J-K

Q \ JK	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	x	0	0	x

$$S = J\bar{Q}$$

Q \ JK	00	01	11	10
0	x	x	0	0
1	0	1	1	0

$$R = KQ$$

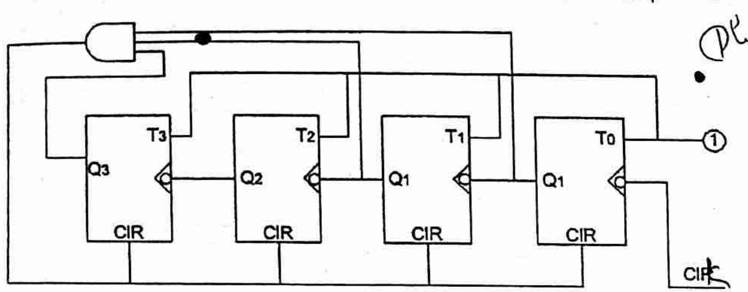


Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

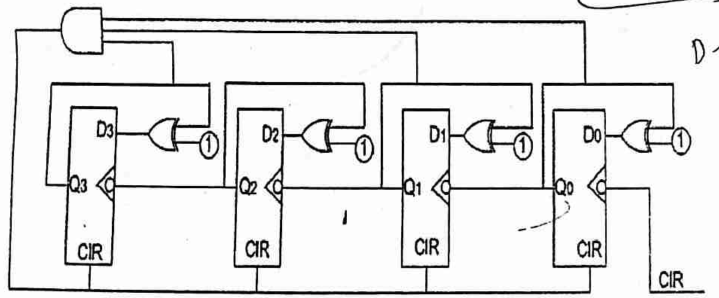
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم عداد غير متواقت (زاحف) طول دورته n = 11 باستخدام قلابات D

باستخدام T:



باستخدام D:



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: صمم دارة تتباعية متواقتة مع نبضات الساعة c ومدخل التحكم x تعمل كعداد يمر بالأعداد

ويمر بالأعداد:

$0 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$ x=0

$0 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 0$ x=1

حالة آنية Q_1Q_0	دخل x	حالة تالية Q_1Q_0
0	0	3
0	1	2
3	0	1
3	1	0
1	0	2
1	1	3
2	0	0
2	1	1

تشفير الحالة الآنية Q_1Q_0	x	تشفير الحالة التالية Q_1Q_0	D_1	D_0
00	0	11	1	1
00	1	10	1	0
11	0	01	0	1
11	1	00	0	0
01	0	10	1	0
01	1	11	1	1
10	0	00	0	0
10	1	01	0	1

كارنوف بناء على الدخل وعلى الحالة الآنية:

x \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	1		1	
1		1		1

$D_0 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus x$

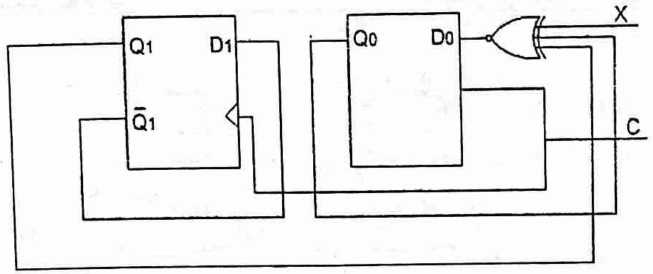
x \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	1	1		
1	1	1		

$D_1 = \bar{Q}_1$

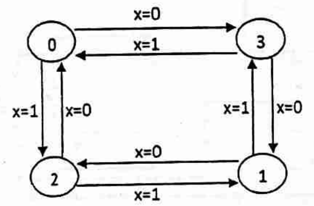
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

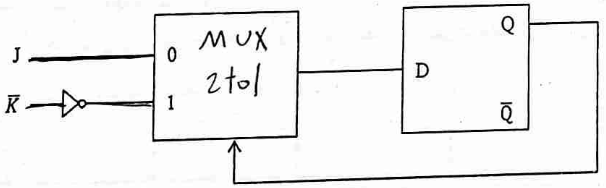
رفاق درب الهندسة



مخطط الحالة:



سؤال: صمم دارة JK flipflop باستخدام D flipflop وعاكس (not) وناخب ذو مدخل واحد للانتخاب ومدخلان للمعطيات ومخرج واحد

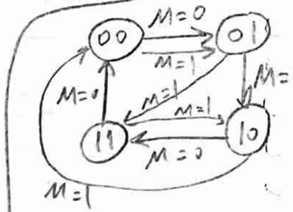


عندما لحولت من JK ← D

J	K	Q	Q_{t+1}
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

JK \ Q	0	1
00	0	1
01	0	0
11	1	0
10	1	1

$D = J\bar{Q} + \bar{K}Q$



Gray
00
01
11
10

$M = 1 \rightarrow 00 \quad 01 \quad 11 \quad 10$

سؤال: صمم عداد متواقت ذو مدخل M يسمح بالعد التصاعدي الثنائي عندما M=0 .
- وبالعد التصاعدي حسب شيفرة Gray عندما M=1 (00,01,10,11) وذلك باستخدام جداول كارنوف في الاختصار وقلابات من نوع D يكتفى برسم مخطط الحالة وجدول الحالة والصيغ المختصرة لمداخل القلابات ولا يطلب رسم الدارة.

الحل:

Q_1Q_0	M	Q_1Q_0
00	0	01
00	1	01
01	0	10
01	1	11
10	0	11
10	1	00
11	0	00
11	1	10

	M	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	D_1	D_0
0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1	0
2	0	1	0	1	1	1	1
3	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0	1	0
2	1	1	0	0	0	0	0

Q_1 \ Q_0	0	1
0	1	0
1	1	0

$D_0 = \bar{M}\bar{Q_0}$

Q_1 \ Q_0	0	1
0	1	1
1	0	0

$D_0 = M\bar{Q_1}$

Q_1 \ Q_0	0	1
0	0	1
1	1	0

$D_1 = \bar{M}[\bar{Q_1}Q_0 + Q_1\bar{Q_0}]$

Q_1 \ Q_0	0	1
0	0	1
1	0	1

$D_1 = M Q_0$

$D_1 = \bar{M}.[Q_1 \oplus Q_0] + M Q_0$

$D_0 = \bar{M}\bar{Q_0} + M\bar{Q_1}$

رفاق درب الهندسة

FLIPFLOP

$N=1$, $M=0$ تسبب انعكاس قيمة الخرج

$N=0$, $M=1$ بقاء قيمة الخرج نفسه

سؤال: إذا تم تصميم دارة FLIPFLOP جديدة ذات مداخل MN تسبب انعكاس قيمة الخرج Q عندما M=0، N=1 وبقاء قيمة الخرج نفسها عندما N=0 , M=1 فالمطلوب رسم جدول التهييج لهذا القلاب ثم تصميم عداد متواقت يعد الأعداد 0,3,2,0,....... باستخدام هذا النوع من القلابات وما يلزم من البوابات الأساسية.

الحل: نشكل جدول MN Q_t Q_{t+1}

M	N	Q_t	Q_{t+1}
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

نشكل جدول الانتقال للقلاب الجديد

$Q_t \rightarrow Q_{t+1}$	M	N
0 → 0	x	0
0 → 1	x	1
1 → 0	0	x
1 → 1	1	x

نصمم عداد

	$Q_1 Q_0$	$Q_1 Q_0$	M_1	N_1	M_0	N_0
0	00	11	x	1	x	1
3	11	10	1	x	0	x
2	10	00	0	x	x	0

$Q_0 \backslash Q_1$	0	1
0	x	0
1	x	1

$M_1 = Q_0$

$Q_0 \backslash Q_1$	0	1
0	1	x
1	x	x

$N_1 = 1$

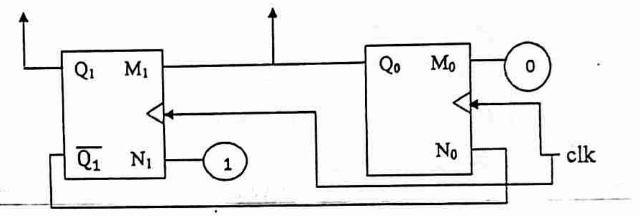
Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

$Q_0 \backslash Q_1$	0	1
0	x	x
1	x	0

$M_0 = 0$

$Q_0 \backslash Q_1$	0	1
0	1	0
1	x	x

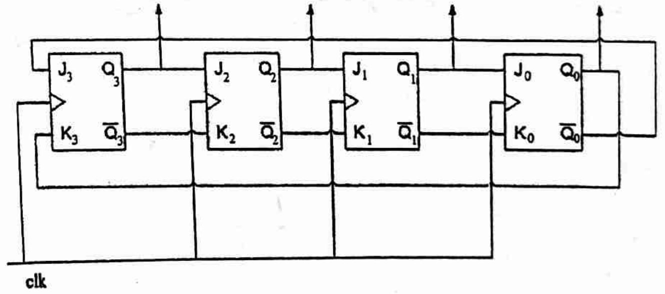
$N_0 = \overline{Q_1}$



سؤال: ارسم أبسط دارة ممكنة لعداد متواقت يعد الأعداد على النحو التالي:
1,5,7,3,1,0,8,12,14,...... من اليسار إلى اليمين باستخدام JK Flip Flops (بحيث تؤخذ هذه الأعداد من مخارج القلابات مباشرة).

نشكل جدول ونتبع طريقة حلوة حتى نصل للرسم

الحل:



Email: ooobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم عداد متواقت يعد على النحو التالي:

2 , 7 , 13 , 5 , 2 , 7

باستخدام أقل ما يمكن من JK FF وأقل ما يمكن من البوابات الأساسية

الحل: لو لم يطلب أقل ما يمكن من JK FF نحتاج إلى أربعة قلاب

	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
2	0010	0111	0	X	1	X	0	X	1	X
7	0111	1101	1	X	X	0	X	1	X	0
13	1101	0101	X	1	X	0	0	X	X	0
5	0101	0010	0	X	X	1	1	X	X	1

$J_2 = K_1 = J_0 = 1$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	X	0	X	X
11	X	1	X	X
10	0	X	X	X

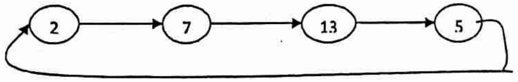
$J_3 = Q_2\, Q_1$

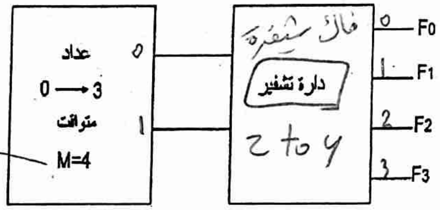
$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	00	01	11	10
00	X	X	0	X
01	X	1	X	X
11	X	0	X	X
10	X	X	X	X

$K_2 = \bar{Q}_1\, Q_0$

لو طلب الحل بأقل عدد ممكن من FF

بأقل عدد ممكن من القلابات يعني ما بعد 4 قلابات





Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

تصميم العداد:

	Q_1	Q_0	Q_1'	Q_0'	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	0	1	0	X	1	X
1	0	1	1	0	1	X	X	1
2	1	0	1	1	X	0	1	X
3	1	1	0	0	X	1	X	1

$Q_0 \backslash Q_1$	0	1
0	0	X
1	1	X

$J_1 = Q_0$

$Q_0 \backslash Q_1$	0	1
0	X	0
1	X	1

$K_1 = Q_0$

$J_0 = K_0 = 1$

2 → 00
7 → 01
13 → 10
15 → 11

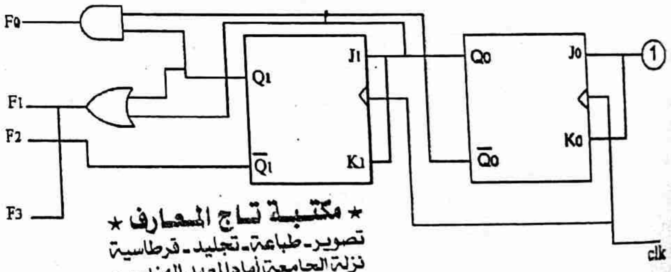
تصميم دارة التشفير:

Q_1	Q_0	F_0	F_1	F_2	F_3
0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1

$F_0 = Q_1\, \bar{Q}_0$

$F_3 = F_1 = Q_1 + Q_0$

$F_2 = Q_1 + Q_0$



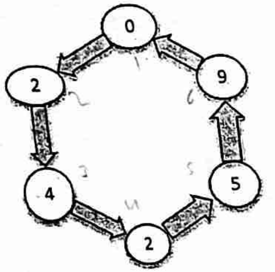
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ـ ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

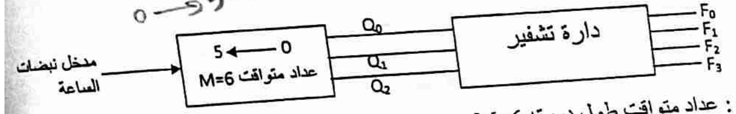
رفاق درب الهندسة

سؤال صمم عداد متواقت يعد 2 4 2 5 9 0 2 4 2 ... باستخدام قلابات JK

يوجد حالة مكررة لذلك لا يمكن حله بالطريقة المباشرة



دورة العد M=6 أضع عداد من 0→5



تصميم العداد : عداد متواقت طول دورته M=6

	$Q_2Q_1Q_0$	$Q_2Q_1Q_0$	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	000	001	0	x	0	x	1	x
1	001	010	0	x	1	x	x	1
2	010	011	0	x	x	0	1	x
3	011	100	1	x	x	1	x	1
4	100	101	x	0	0	x	1	x
5	101	000	x	1	0	x	x	1

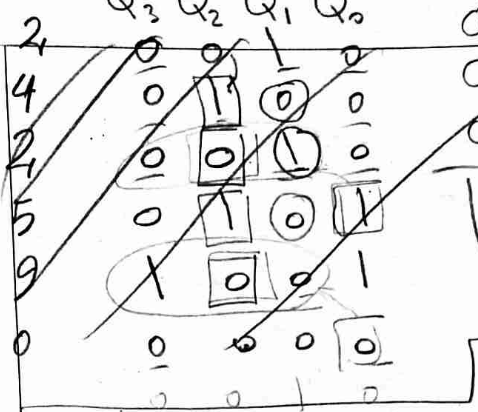
Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	0	0	x	x
1	0	1	x	x

$J_2 = Q_0Q_1$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	x	x	x	0
1	x	x	x	1

$K_2 = Q_0$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com



$Q_0 = \overline{Q_3}\,\overline{Q_2}\,Q_1 + Q_3\,\overline{Q_2}\,\overline{Q_1}$

$Q_0 = \overline{Q_2} \cdot [\overline{Q_3}\,Q_1 + Q_3\,\overline{Q_1}]$

$Q_0 = \overline{Q_2} \cdot [Q_3 \oplus Q_1]$

$Q_1 = \overline{Q_0}\,\overline{Q_3}$

$Q_2 =$

$F_0 = Q_2\,\overline{Q_1}\,\overline{Q_0} + Q_2\,\overline{Q_1}\,Q_0 = Q_2\overline{Q_1}[\overline{Q_0} + Q_0]$

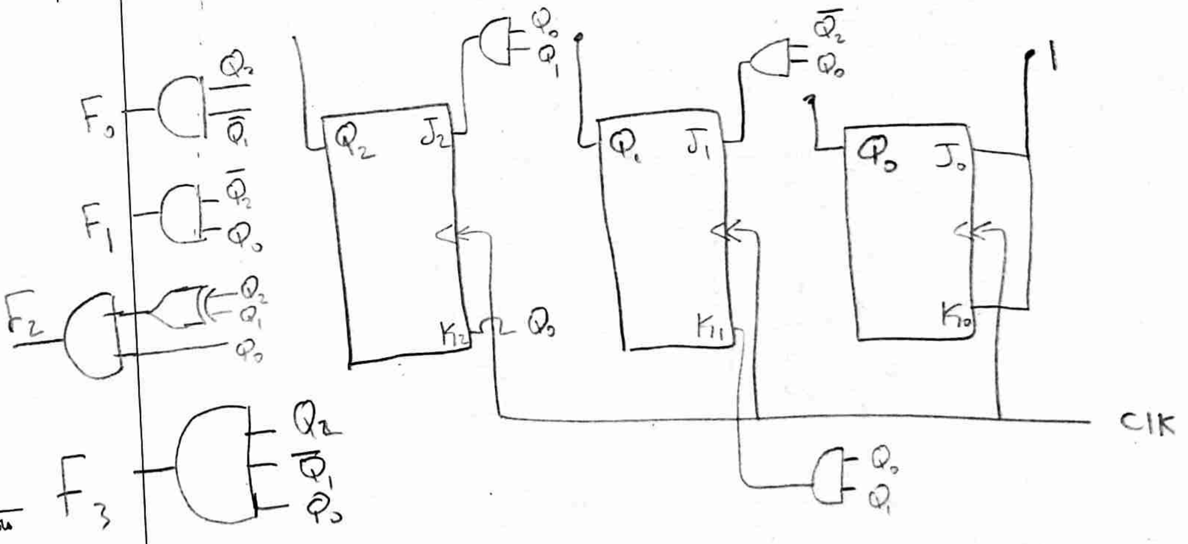
$F_0 = Q_2 \cdot \overline{Q_1}$

$F_1 = \overline{Q_2}\,\overline{Q_1}\,Q_0 + \overline{Q_2}\,Q_1\,Q_0 = \overline{Q_2}\,Q_0\,[\overline{Q_1} + Q_1]$

$F_1 = \overline{Q_2}\,Q_0$

$F_2 = \overline{Q_2}\,Q_1\,\overline{Q_0} + Q_2\,\overline{Q_1}\,\overline{Q_0} = \overline{Q_0} \cdot [Q_2 \oplus Q_1]$

$F_3 = Q_2\,\overline{Q_1}\,Q_0$



رفاق درب الهندسة

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	0	x	x	0
1	1	x	x	0

$J_1 = \overline{Q}_2Q_0$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	x	0	x	x
1	x	1	x	x

$K_1 = Q_0Q_1$ $K_1 = Q_0$

$J_0 = K_0 = 1$

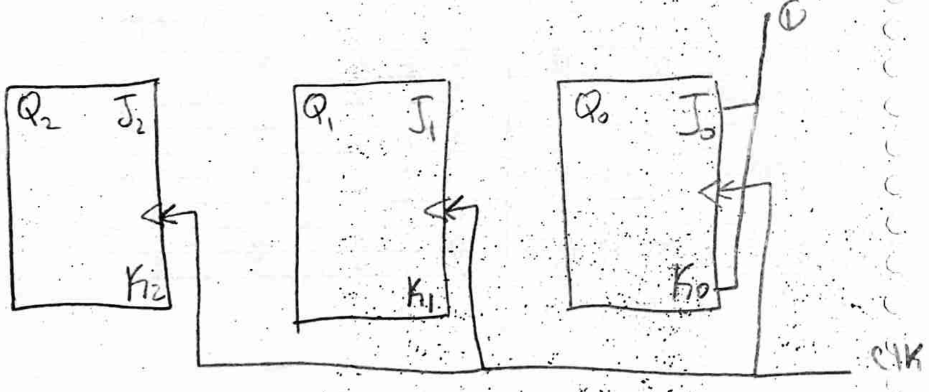
نرسم دارة العداد

تصميم دارة التشفير:

$F_0 =$

	Q_2	Q_1	Q_0	F_3	F_2	F_1	F_0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	2
2	0	1	0	0	1	0	0	4
3	0	1	1	0	0	1	0	2
4	1	0	0	0	1	0	1	5
5	1	0	1	1	0	0	1	9
6	1	1	0	x	x	x	x	
7	1	1	1	x	x	x	x	

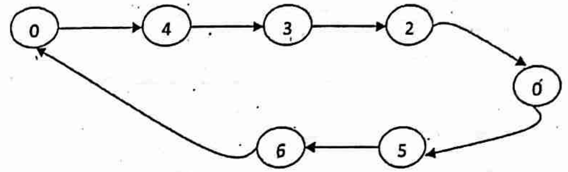
نختصر على كارنوف ثم نرسم دارة التشفير

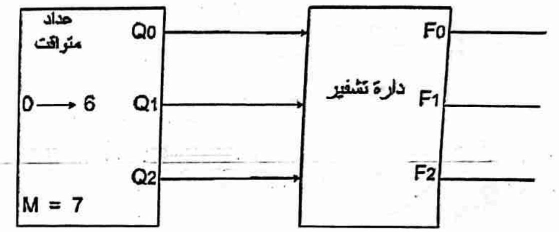


Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال صمم عداد متواقت يعد على النحو التالي: من اليسار إلى اليمين باستخدام قلابات D

0 → 4 → 3 → 2 → 0 → 5 → 6 → 0 → 4 → 3





تصميم العداد:

Q_2	Q_1	Q_0	Q_2	Q_1	Q_0	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0

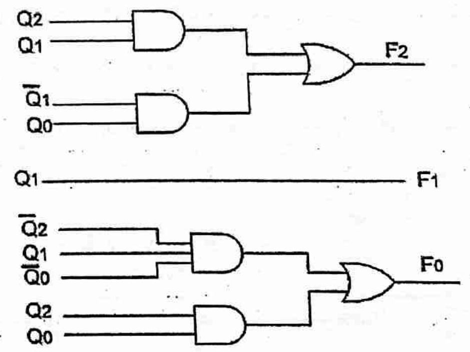
ننزل على كارنوف ثم نختصر ثم نرسم دارة العداد

تصميم دارة التشفير:

	Q_2	Q_1	Q_0	F_2	F_1	F_0	
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	4
2	0	1	0	0	1	1	3
3	0	1	1	0	1	0	2
4	1	0	0	0	0	0	0
5	1	0	1	1	0	1	5
6	1	1	0	1	1	0	6
7	1	1	1	x	x	x	

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة



Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0			1	
1	1		X	1

$F_2 = Q_2Q_1 + \bar{Q}_1Q_0$

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0		1	1	
1		1	X	

$F_1 = Q_1$

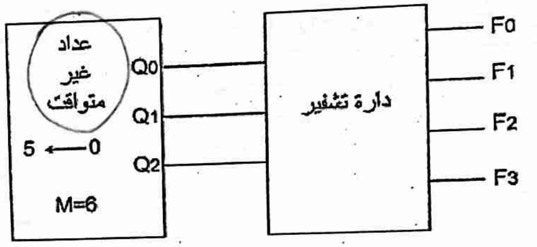
Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0		1		
1			X	1

$F_0 = \bar{Q}_2Q_1\bar{Q}_0 + Q_2Q_0$

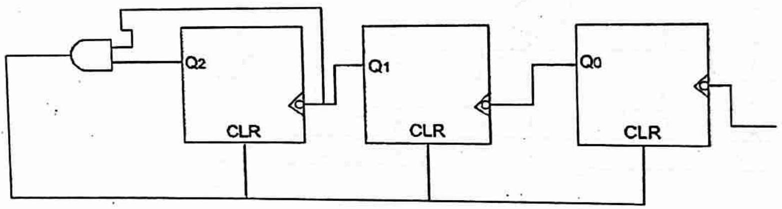
Email: ooobaid73@hotmail.com   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: صمم عداد زاحف (غير متواقت) يعد على النحو التالي:

$3 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 13 \rightarrow 2 \rightarrow 6$



تصميم العداد:

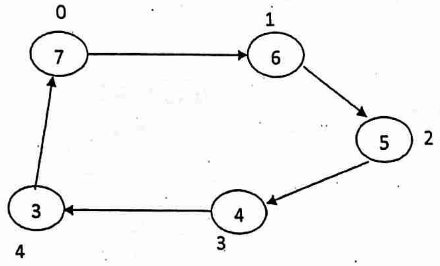


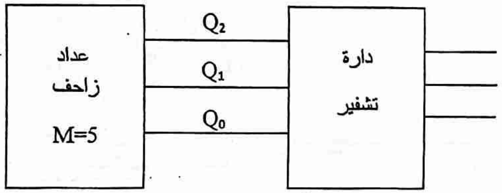
تصميم دارة التشفير:

Q_2	Q_1	Q_0	F_3	F_2	F_1	F_0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	X	X	X	X
1	1	1	X	X	X	X

Email: ooobaid73@hotmail.com   موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤   هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم عداد زاحف 7 ,6 ... ,7 ,6 ,5 ,4 ,3



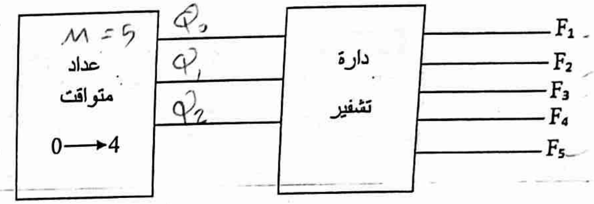


Q_2	Q_1	Q_0	F_2	F_1	F_0
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	x	x	x
1	1	0	x	x	x
1	1	1	x	x	x

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥

سؤال: صمم دارة منطقية متزامنة مع نبضات الساعة لها خمسة مخارج متصلة بثنائيات ضوئية تعمل بالطريقة التالية وذلك بشكل دوري:
في النبضة الأولى يضاء الثنائي الأول وفي النبضة الثانية يضاء الثنائي الأول والثاني وفي النبضة الثالثة يضاء الثنائي الأول والثاني والثالث وفي النبضة الرابعة يضاء الثنائي الأول والثاني والثالث والرابع وفي النبضة الخامسة يضاء الثنائي الأول والثاني والثالث والرابع والخامس ثم تعاد الكرة دون انقطاع.

الحل:



Q_2	Q_1	Q_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	x	x	x	x	x
1	1	0	x	x	x	x	x
1	1	1	x	x	x	x	x

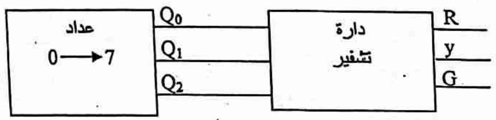
رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة منطقية تقوم بالتحكم بإشارة مرور على الشكل التالي:

١- يضيء الضوء الأحمر لمدة 15 ثانية.
٢- يبقى الضوء الأحمر مضاءً و يضاء البرتقالي لمدة 5 ثواني.
٣- يتم إطفاء الضوئين الأحمر والبرتقالي ويضاء الأخضر لمدة 15 ثانية.
٤- يتم إطفاء الضوء الأخضر ويتم إشعال البرتقالي لوحده لمدة 5 ثواني.
٥- نعود إلى الحالة الأولى.

وذلك باستخدام عداد غير متواقت وبوابات منطقية.

R Y G



الحل:

	Q_2	Q_1	Q_0	R	y	G
0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
2	0	1	0	1	0	0
3	0	1	1	1	1	0
4	1	0	0	0	0	1
5	1	0	1	0	0	1
6	1	1	0	0	0	1
7	1	1	1	0	1	0

Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	1	1		
1	1	1		

$R = \overline{Q_2}$

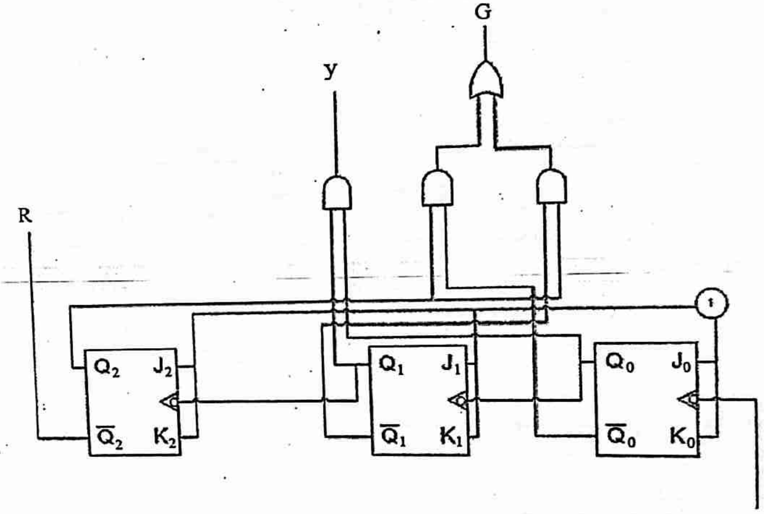
Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0				
1		1	1	

$y = Q_1 Q_0$

Email: ooobald73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

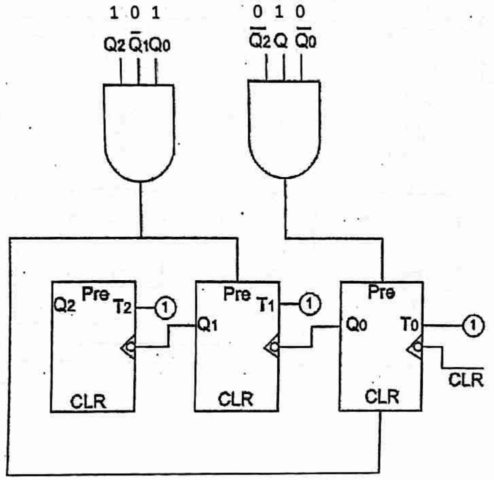
Q_0 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0			1	1
1				1

$G = Q_2\overline{Q_0} + Q_2\overline{Q_1}$



Email: ooobald73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
رفاق درب الهندسة

سؤال:
صمم عداد غير متواقت ليعد (0,1,3,4,6,7)



000
001
010 حالة عابرة
011
100
101 حالة عابرة
110
111
000

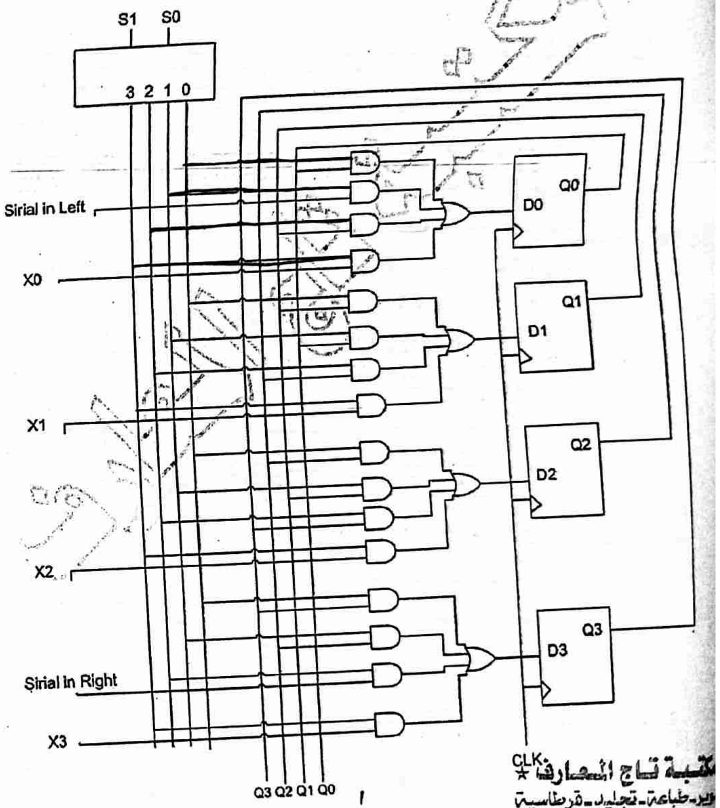
★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
بوابة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥

مسجلات الإزاحة

نستخدم القلابات D

سؤال: صمم مسجل إزاحة مزود بالعمليات التالية :

S_1	S_0	
0	0	no change
0	1	shift left
1	0	shift right
1	1	parallel load

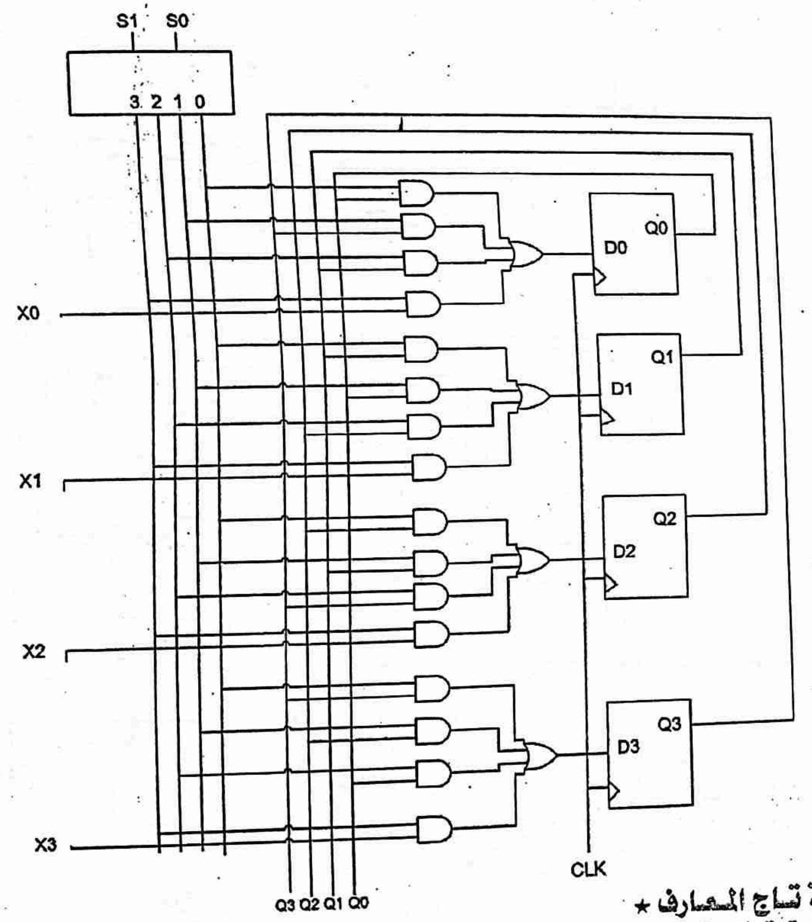


★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
بوابة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥

رفاق درب الهندسة

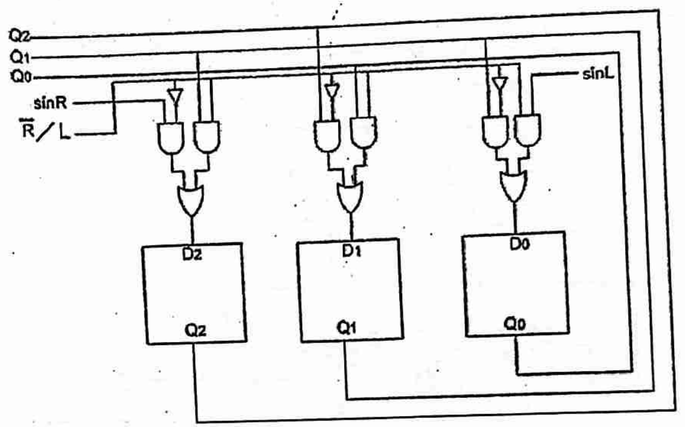
سؤال: صمم مسجل إزاحة 4 bit مزود بالعمليات التالية:

S_1	S_0	
0	0	no change
0	1	Rotate left
1	0	Rotate right
1	1	parallel load

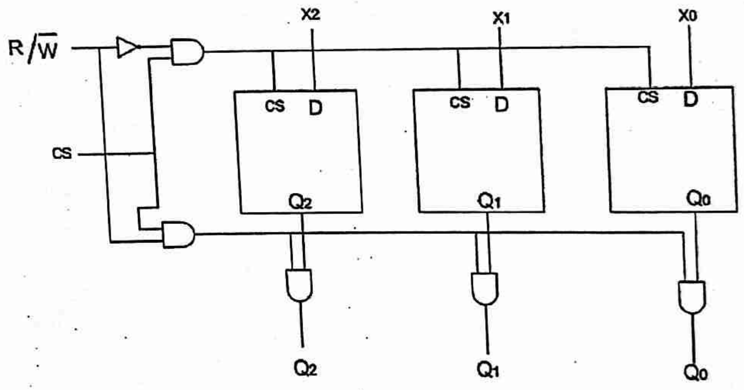


★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥٩

سؤال: صمم مسجل عام 3 bit للإزاحة نحو اليمين ونحو اليسار باستخدام مدخل تحكم



سؤال: صمم مسجل إزاحة 3 bit مزود بثلاث خطوط تحكم قراءة وكتابة واختيار

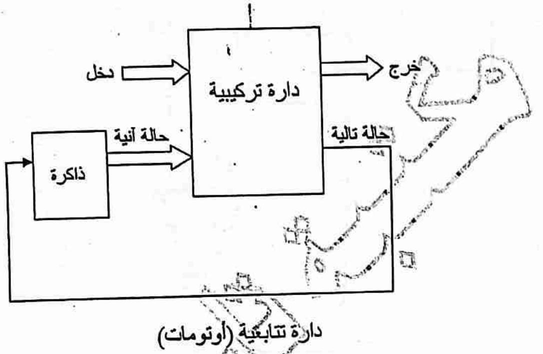


رفاق درب الهندسة

الأوتومات (الدارة التتابعية)

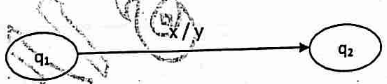
ميلي: الخرج يتبع الدخل والحالة الآنية
الحالة التالية تتبع الدخل والحالة الآنية

مور: الخرج يتبع فقط الحالة الآنية
الحالة التالية تتبع الدخل والحالة الآنية



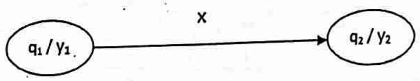
دارة تتابعية (أوتومات)

ميلي:



إذا كنا في الحالة الداخلية q_1 وجاء الدخل x عندها نعطي الخرج y وننتقل إلى الحالة الداخلية q_2
أي الحالة التالية تتبع الدخل والحالة الآنية.
الخرج يتبع الدخل و الحالة الآنية.

مور: الخرج يتبع فقط الحالة الآنية



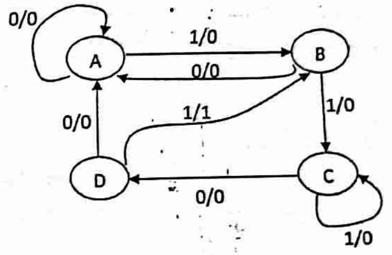
الحالة التالية تتبع الدخل والحالة الآنية
الخرج يتبع الدخل والحالة الآنية فقط.

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

سؤال: صمم دارة كاشف تسلسل تعطي على الخرج 1 إذا جاء على الدخل التتابع التالي 1101

نفرض حالات داخلية:
A: حالة بدائية لم يأت شيء أو انقطاع
B: جاء 1
C: جاء 11
D: جاء 110

الحالة الآنية	الحالة التالية x=0	الحالة التالية x=1	الخرج x=0	الخرج x=1
A	A	B	0	0
B	A	C	0	0
C	D	C	0	0
D	A	B	0	1



طريقة أخرى للجدول:

حالة آنية	دخل	حالة تالية	خرج
A	0	A	0
A	1	B	0
B	0	A	0
B	1	C	0
C	0	D	0
C	1	C	0
D	0	A	0
D	1	B	1

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ - ٢٢٥٧٣٦٥٣

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

التشفير : نحتاج إلى قلابين

A 00
B 01
C 11
D 10

:D

Q_1Q_0	x	Q_1Q_0	y	D_1	D_0
00	0	00	0	0	0
00	1	01	0	0	1
01	0	00	0	0	0
01	1	11	0	1	1
11	0	10	0	1	0
11	1	11	0	1	1
10	0	00	0	0	0
10	1	01	1	0	1

x \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	0

$$D_1 = Q_1Q_0 + Q_0 x$$

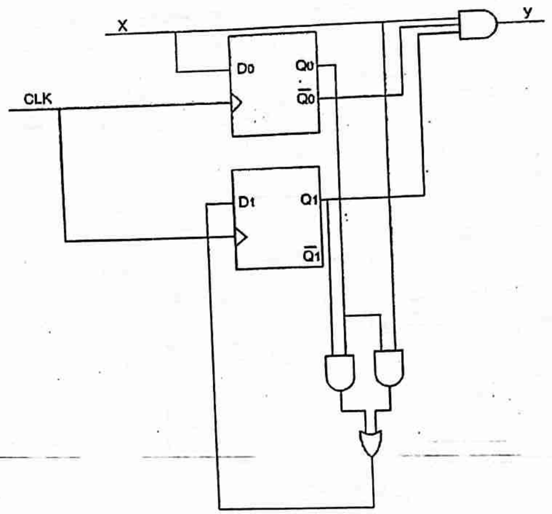
x \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1

$$D_0 = x$$

$$y = Q_1\bar{Q}_0 x$$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
☎ ٢٢٥٧٣٦٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com



:J-K

Q_1Q_0	x	Q_1Q_0	y	J_1	K_1	J_0	K_0
00	0	00	0	0	x	0	x
00	1	01	0	0	x	1	x
01	0	00	0	0	x	x	1
01	1	11	0	1	x	x	0
11	0	10	0	x	0	x	1
11	1	11	0	x	0	x	0
10	0	00	0	x	1	0	x
10	1	01	1	x	1	1	x

x \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	0	0	x	x
1	0	1	x	x

$$J_1 = Q_0 x$$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

Q_1Q_0 / x	00	01	11	10
0	x	x	0	1
1	x	x	0	1

$K_1 = \bar{Q}_0$

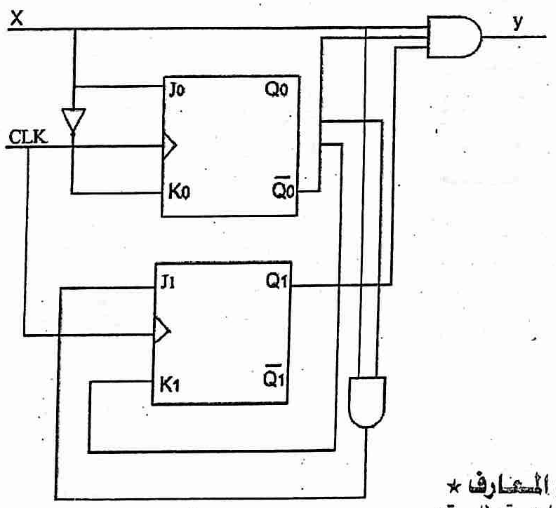
Q_1Q_0 / x	00	01	11	10
0	0	x	x	0
1	1	x	x	1

$J_0 = x$

Q_1Q_0 / x	00	01	11	10
0	x	1	1	x
1	x	0	0	x

$K_0 = \bar{x}$

$y = Q_1 Q_0 \bar{x}$

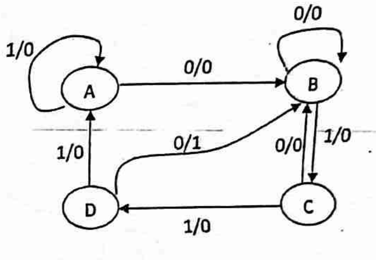


★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥ ☎

Email: coobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: المطلوب تصميم دارة كاشف تسلسل لكشف التسلسل التالي 0110

الحالة الآنية	x	الحالة التالية	y
A	0	B	0
A	1	A	0
B	0	B	0
B	1	C	0
C	0	B	0
C	1	D	0
D	0	B	1
D	1	A	0



* على طريقة مور:

في طريقة مور فقط عندما تكتمل السلسلة يصبح الخرج قيمته واحد.

عندما نكون في طريقة مور نكتب الدخل كله بجميع خاناته أما في طريقة ميلي نتوقف فقط على الخانة قبل الأخيرة.

دخل / حالة آنية		x=0	x=1	الخرج
لم يأت شيء	A	B	A	0
0	B	B	C	0
01	C	B	D	0
011	D	E	A	0
0110	E	B	C	1

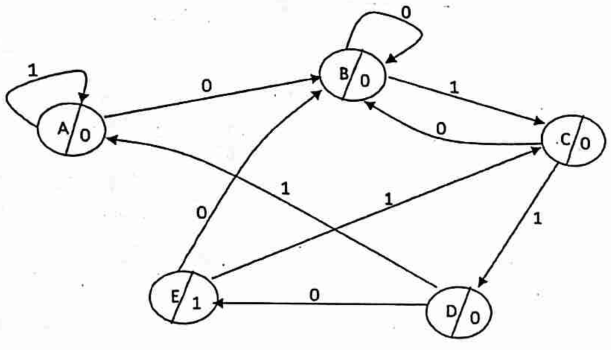
حالة تالية — الخرج

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩ _ ٢٢٥٧٣٦٥ ☎

Email: coobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

الحالة الآنية	x	الحالة التالية	y
A	0	B	0
A	1	A	0
B	0	B	0
B	1	C	0
C	0	B	0
C	1	D	0
D	0	B	0
D	1	A	0
E	0	B	1
E	1	C	1



$Q_2Q_1Q_0$	x	$Q_2Q_1Q_0$	y	D_2	D_1	D_0
000	0	001	0	0	0	1
000	1	000	0	0	0	0
001	0	001	0	0	0	1
001	1	010	0	0	1	0
010	0	001	0	0	0	1
010	1	011	0	0	1	1
011	0	100	0	1	0	0
011	1	000	0	0	0	0
100	0	001	1	0	0	1
100	1	010	1	0	1	0

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

Q_1Q_0 \ xQ_2	00	01	11	10
00	0	0	x	0
01	0	0	x	0
11	0	0	x	x
10	0	1	x	x

$D_2 = \overline{X}\, Q_1Q_0$

Q_1Q_0 \ xQ_2	00	01	11	10
00	0	0	x	0
01	0	1	x	1
11	1	0	x	x
10	0	0	x	x

$D_1 = XQ_2 + X\overline{Q_1}Q_0 + XQ_1\overline{Q_0}$

Q_1Q_0 \ xQ_2	00	01	11	10
00	1	1	x	1
01	0	1	x	0
11	0	0	x	x
10	1	0	x	x

$D_0 = \overline{X}\, \overline{Q_1} + Q_1\overline{Q_0}$

Q_1Q_0 \ xQ_2	00	01	11	10
00	0	0	x	1
01	0	0	x	1
11	0	0	x	x
10	0	0	x	x

$y = Q_2$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة كاشف تسلسل تعطي على الخرج 1 إذا ورد على الدخل إحدى التسلسلين:

1001 أو 010

x 0010001001001001110010001001000011

y 0001000101101101000001000101000000

الحالة الآنية	x	الحالة التالية	y
A	0	E	0
A	1	B	0
B	0	C	0
B	1	B	0
C	0	D	0
C	1	F	0
D	0	E	0
D	1	F	1
E	0	E	0
E	1	F	0
F	0	C	1
F	1	B	0

تحتاج إلى ثلاث قلابات:

A 000

B 001

C 010

D 011

E 100

F 101

$Q_2Q_1Q_0$	x	$D_2D_1D_0$ / $Q_2Q_1Q_0$	y
000	0	100	0
000	1	001	0
001	0	010	0
001	1	001	0
010	0	011	0
010	1	101	0
011	0	100	0
011	1	101	1
100	0	100	0
100	1	101	0
101	0	010	1
101	1	001	0

Q_0x \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	1	0	X	1
01	0	1	X	1
11	0	1	X	0
10	0	1	X	0

$$D_2 = \bar{Q}_1\bar{Q}_0\bar{X} + Q_2\bar{Q}_0 + Q_1X + Q_1Q_0$$

★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

Q_0x \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	0	1	X	0
01	0	0	X	0
11	0	0	X	0
10	1	0	X	1

$$D_1 = Q_1\bar{Q}_0\bar{X} + \bar{Q}_1Q_0\bar{X}$$

Q_0x \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01	0	0	X	0
11	0	1	X	0
10	0	0	X	1

$$D_0 = Q_1Q_0x + Q_2Q_0\bar{x}$$

Q_0x \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	0	1	X	0
01	1	1	X	1
11	1	1	X	1
10	0	0	X	0

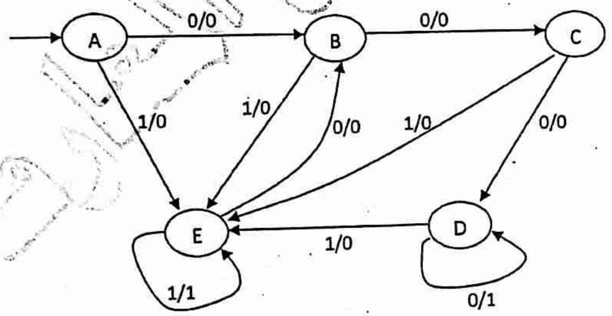
$$y = X + Q_1\bar{Q}_0$$

رفاق درب الهندسة

سؤال: صمم دارة كاشف خطأ باستخدام أوتومات من نوع ميلي أو مور تعطي على خرجها الوحيد 1 منطقي فقط عندما يرد تتابع أربعة أصفار متتالية أو أكثر على دخلها الوحيد أو عندما يرد تتابع واحدين متتاليين أو أكثر على دخلها الوحيد. (يكتفى برسم مخطط الحالة بعد ذكر نوع الأوتومات المقترحة) علماً أن الحل المقترح يجب أن يضم أقل عدد ممكن من الحالات التي تمر بها الأوتومات.

الحل:

A	0	B	0
A	1	E	0
B	0	C	0
B	1	E	0
C	0	D	0
C	1	E	0
D	0	D	1
D	1	E	0
E	0	B	0
E	1	E	1



★ مكتبة تاج المعارف ★
تصوير-طباعة-تجليد-قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ - ٠٩٥٢٤٠٥٧٠٩

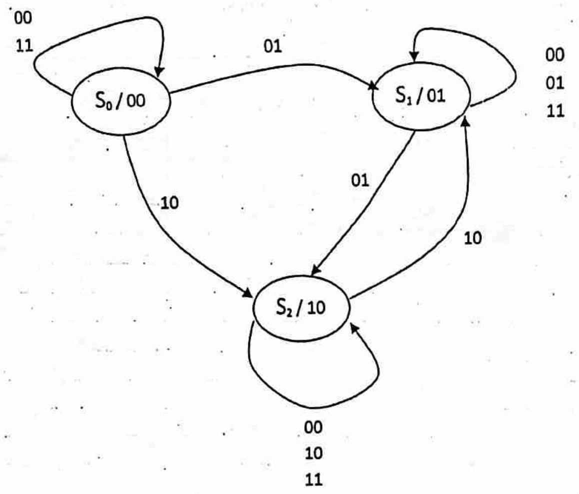
تمرين: صمم دارة أوتومات تستقبل عددين ثنائيين a,b بطول n خانة وتقوم بمقارنة هذين العددين (أكبر، أصغر، يساوي) علماً بان الخانات تدخل من اليمين (الخانات الأقل أهمية).

الحل:

جدول الانزياح:

$Q_1\ Q_0$	a b	$Q_1\ Q_0$	w v	$Q_1\ Q_0$	a b	$Q_1\ Q_0$	w v
S_0	0 0	S_0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
S_0	0 1	S_1	0 0	0 0	0 1	0 1	0 0
S_0	1 0	S_2	0 0	0 0	1 0	1 0	0 0
S_0	1 1	S_0	0 0	0 0	1 1	0 0	0 0
S_1	0 0	S_1	0 1	0 1	0 0	0 1	0 1
S_1	0 1	S_1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
S_1	1 0	S_2	0 1	0 1	1 0	1 0	0 1
S_1	1 1	S_1	0 1	0 1	1 1	0 1	0 1
S_2	0 0	S_2	1 0	1 0	0 0	1 0	1 0
S_2	0 1	S_1	1 0	1 0	0 1	0 1	1 0
S_2	1 0	S_2	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0
S_2	1 1	S_2	1 0	1 0	1 1	1 0	1 0

رفاق درب الهندسة



هتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٢٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

تشكيل جداول كارنوف:

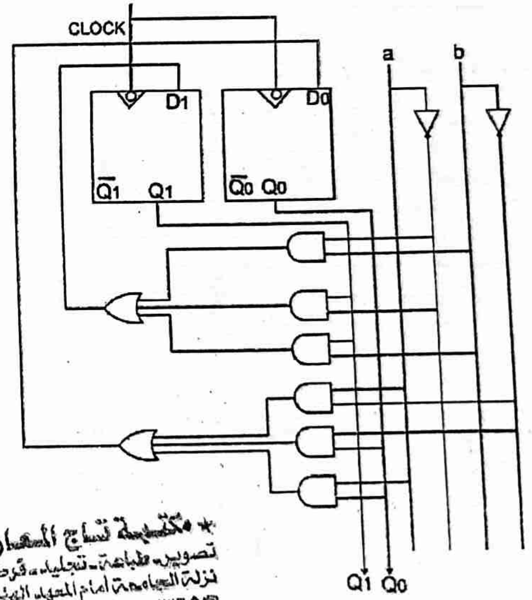
Q_1Q_0 \ ab	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	0	0	0	1
11	x	x	x	x
10	1	0	1	1

$$D_1 = a\bar{b} + aQ_1 + \bar{b}Q_1$$

Q_1Q_0 \ ab	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	1	1	0
11	x	x	x	x
10	0	1	0	0

$$D_0 = \bar{a}b + bQ_0 + \bar{a}Q_0$$

رسم الدارة المكافئة:



* مكتبة نتاج المعارف * تصوير، طباعة، تجليد، قرطاسية نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي ٢٢٥٧٣٦٥٣ ـ ٢٤٠٥٧٠٩

هتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٢٣٤٥٨٤٨٤ Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

الأول L يكون في حالة ١ منطقي اذا كانت درجة الحرارة أكبر أو تساوي 30

يكون في حالة صفر منطقي إذا كانت درجة الحرارة أصغر من 30

سؤال: صمم دارة تحكم بسخان حيث يتوفر لدينا حساسين الأول L يكون في حالة واحد منطقي إذا كانت درجة الحرارة أكبر أو تساوي 30 درجة، وصفر فيما عدا ذلك.
أما الحساس الثاني H فيكون في حالة واحد منطقي إذا كانت درجة الحرارة أكبر أو تساوي 60 درجة وصفر فيما عدا ذلك.
إذا كانت درجة الحرارة أقل من 30 درجة عندها يتم تشغيل السخان ويستمر ذلك حتى الوصول إلى درجة الحرارة 60 عندها يتم إطفاء السخان.
ويعود السخان للعمل من جديد عندما تنزل درجة الحرارة إلى تحت 30 مرة أخرى، وهكذا ...

الحل:

	H	L		y
A	0	0	B	0
A	0	1	A	0
A	1	0	x	0
A	1	1	A	0
B	0	0	B	1
B	0	1	B	1
B	1	0	x	1
B	1	1	A	1

Q	H	L	Q	y
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	x	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	x	1
1	1	1	0	1

L \ QH	00	01	11	10
0	1	x	x	1
1	0	0	0	1

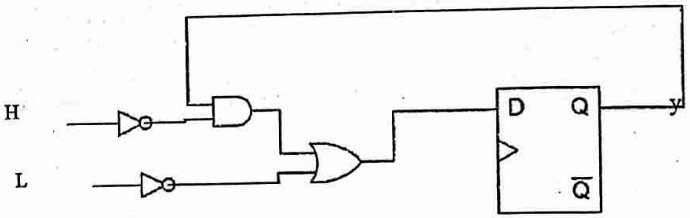
$D = \bar{L} + Q\bar{H}$

$y = Q$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

H يكون في حالة ١ منطقي اذا كانت درجة الحرارة أكبر أو تساوي 60

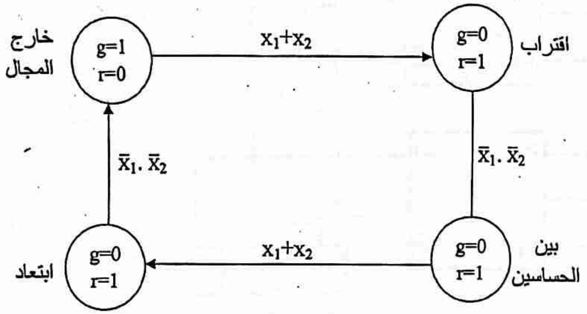
يكون في حالة صفر منطقي اذا كانت درجة الحرارة أصغر من 60



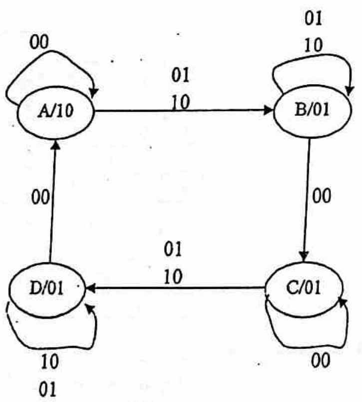
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤

رفاق درب الهندسة

سؤال: وضعت إشارة مرور في نقطة تقاطع السكة الحديدية و الطريق العام، يتم التحكم بإشارة المرور بواسطة مفتاحين حيث أن كل مفتاح يبعد كيلومتر واحد عن نقطة التقاطع في كلا الاتجاهين. يكون المفتاح في وضعية ON عندما يمر القطار فوق المفتاح و يكون في وضعية Off خلاف ذلك. تتغير إشارة المرور من خضراء إلى حمراء عندما تكون بداية القطار على بعد كيلومتر واحد من نقطة التقاطع، وتعود إشارة المرور إلى خضراء عندما تكون نهاية القطار على بعد كيلومتر واحد من نقطة التقاطع. فإذا فرضنا أن طول القطار أقل من كيلومترين.
المطلوب أوجد مخطط الحالة.



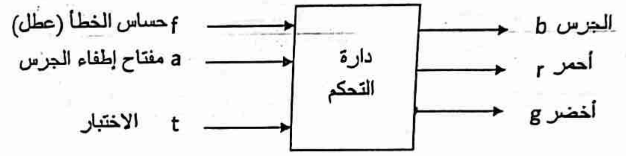
Present state	next state				out put
	00	01	10	11	g r
A	A	B	B	x	1 0
B	C	B	B	x	0 1
C	C	D	D	x	0 1
D	A	D	D	x	0 1



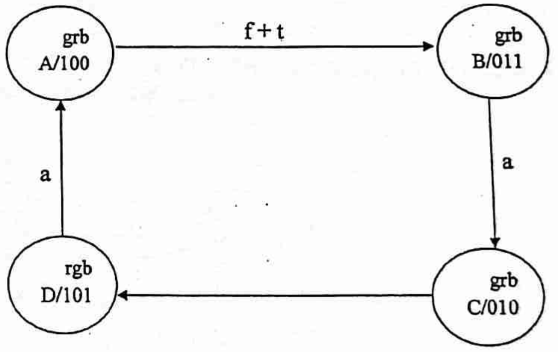
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

مثال: المطلوب تصميم دارة تحكم تتحكم بمصباحين (أحمر و أخضر و جرس) كما يلي:
في الحالة الطبيعية عندما تكون الآلة في حالة عمل يكون الضوء الأخضر فعّال والضوء الأحمر مطفئ والجرس مقفل.
عند تعطل الآلة يتم تشغيل الضوء الأحمر وإطفاء الضوء الأخضر وتشغيل جرس الإنذار لتنبيه العامل وعند ذلك يقوم العامل بالضغط على مفتاح لإطفاء الجرس.
عند انتهاء العمل (تصليح الآلة) يتم تشغيل الضوء الأخضر و إطفاء وإطفاء الضوء الأحمر وتشغيل الجرس مرة أخرى لتنبيه العامل على أنه تم تصليح الآلة عندها يقوم العامل بالضغط على المفتاح لإطفاء الجرس ونعود إلى الحالة الطبيعية.
ويوجد زر لاختبار عمل المنظومة فيما إذا كان صحيحاً أم لا.
ملاحظة: يوجد حساس يكون في حالة /1/ منطقي في حال تعطل الآلة وصفر منطقي فيما عدا ذلك.

الحل:



أي ينتقل إلى الحالة التالية سواء في خطأ أو لا عندما نختبر الآلة (زر اختبار)

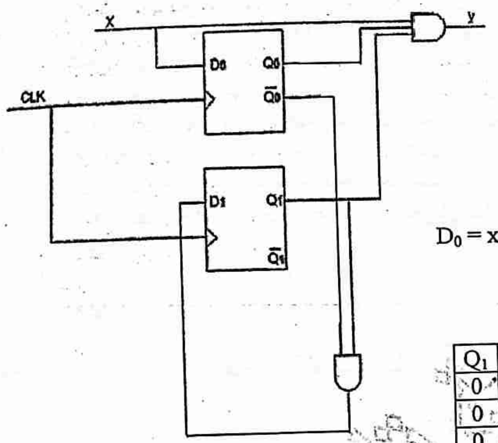


t هو زر للاختبار حتى لا نضطر أن نخرب الآلة حتى نصلحها.

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
رفاق درب الهندسة

تحليل دارة تتابعية

المطلوب تحليل الدارة التالية:



الحل:

نضع المعادلات:

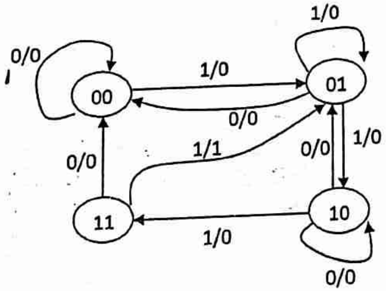
$D_0 = x \ , \ D_1 = Q_1\overline{Q0} \ , \ y = xQ_1Q_0$

ميلي: لأن الخرج يتبع للدخل

Q_1	Q_0	x	Q_1	Q_0	y	D_1	D_0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	1	0	1

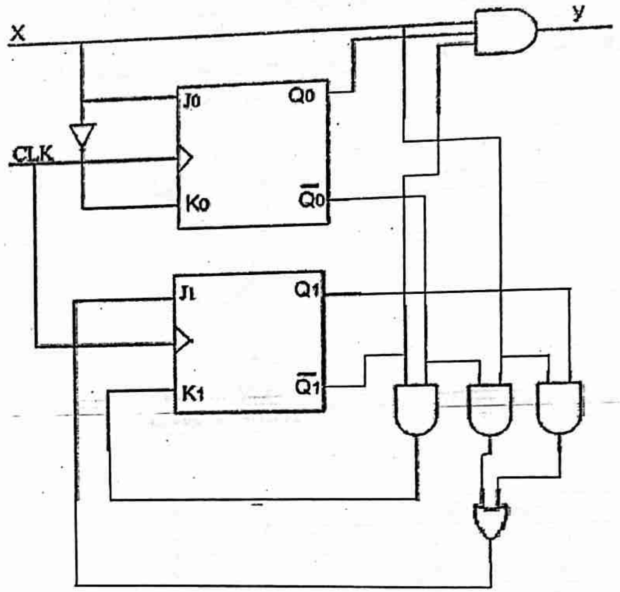
تالية

الشرح: أولا نستنتج الخرج y و D_0 , D_1 من المعادلات ومن ثم الحالة التالية من القلاب D لأن خرج القلاب D يمثل الحالة التالية.



Email: oqobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: المطلوب تحليل الدارة التالية



الحل:

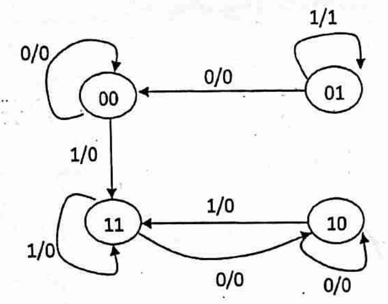
$J_0 = x \ , \ K_0 = \bar{x} \ , K_1 = \bar{Q}_1\bar{Q}_0 \ , \ J_1 = x\,\bar{Q}_0 + xQ_1 \ , \ y = x\,\bar{Q}_1Q_0$

ميلي: لأن الخرج يتبع للدخل

Q_1	Q_0	x	Q_1	Q_0	y	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	0

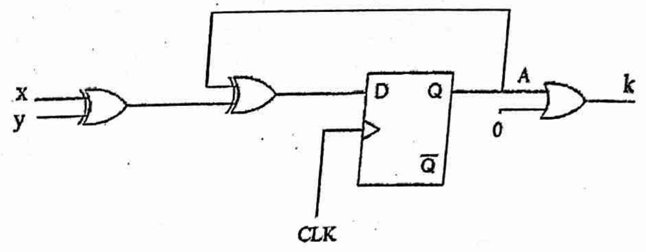
هنا نعتمد أولا على المعادلات في إيجاد الخرج ومن ثم نعتمد على جدول (J-K)
من أجل الحالة التالية: إما ذاكرة (00) أو توضيع (10)
أو تصفير (01) أو عكس (11)

Email: oobaid73@hotmail.com
موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠
رفاق درب الهندسة



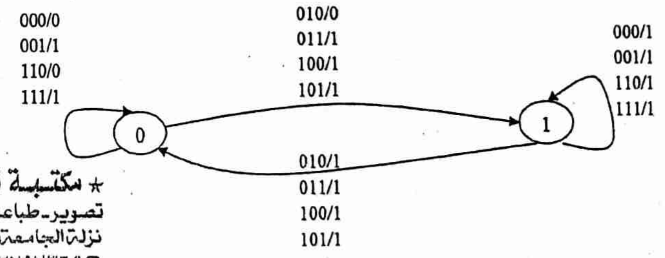
Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

سؤال: لتكن لدينا الدارة التتابعية التالية التي لها المدخلان x,y والمخرج k والمطلوب تحليل عمل هذه الدارة (تحديد نوع هذه الأوتومات ورسم جدول الحالة ومخطط الحالة)



الحل:

Q	x	y	O	Q	K	D
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1



★ مكتبة تاج المعارف
تصوير - طباعة - تجليد - قرطاسية
نزلة الجامعة أمام المعهد الهندسي
٢٢٥٧٣٦٥ ـ ٠٩٤٠٥٧٠٩٥٣

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

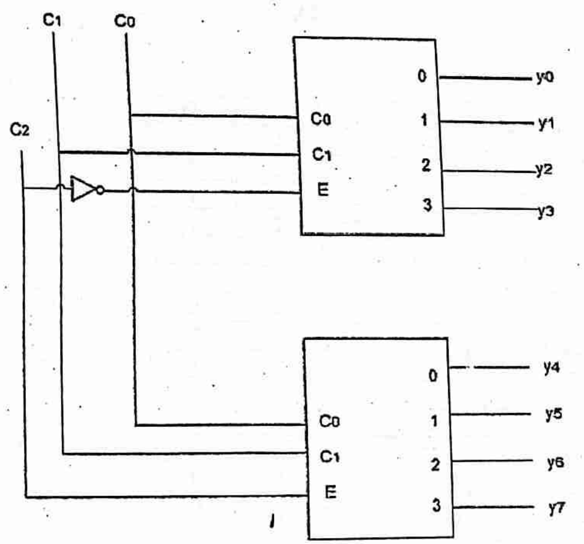
رفاق درب الهندسة

تحكم - الفصل الأول 2011-2012

السؤال الأول:

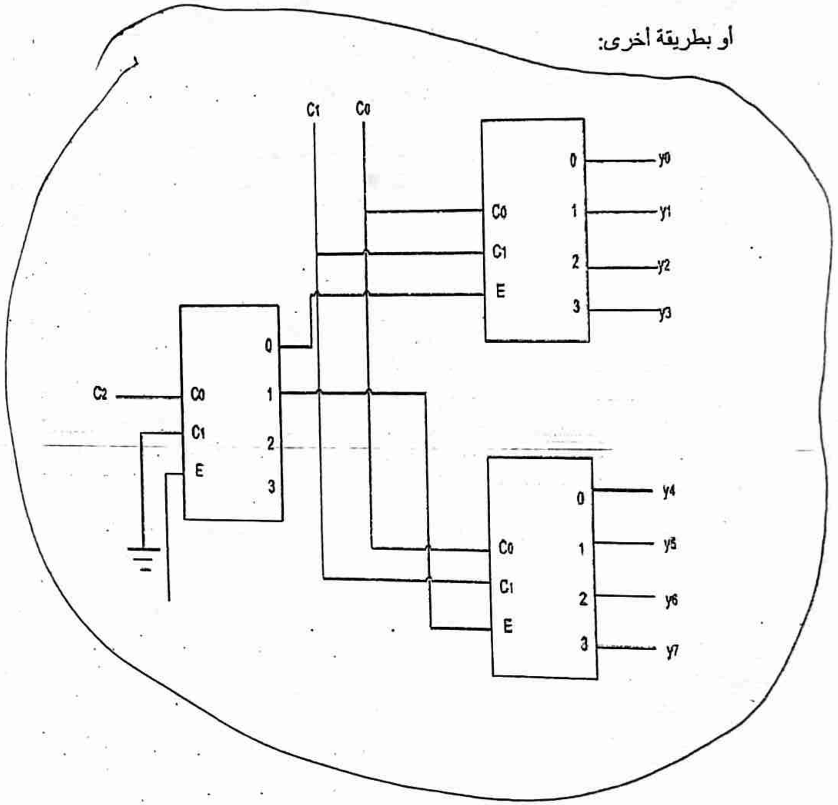
ج- بين بالرسم كيف يمكن تصميم Decoder له ثلاثة مداخل وثمانية مخارج باستخدام دارات من نوع Decoder لها مدخلان و أربعة مخارج ومدخل للسماحية E.

الحل:



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

أو بطريقة أخرى:



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة

د- ليكن لدينا التابع المنطقي التالي:

$$Z(A, B, C) = W(A, B, C) + Y(A, B, C)$$

حيث أن:

$$Z(A, B, C) = m_0 + m_1 + m_2 + m_5 + m_6$$

وأن

$$Y(A, B, C) = m_0 + m_1 + m_2$$

والمطلوب: استنتاج جدول الحقيقة للتابع W(A, B, C) ثم حساب الصيغة الأكثر اختصاراً له.

الحل:

	A	B	C	Z	Y	W
0	0	0	0	1	1	x
1	0	0	1	1	1	x
2	0	1	0	1	1	x
3	0	1	1	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0
5	1	0	1	1	0	1
6	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	0	0	0

C \ AB	00	01	11	10
0	x	x	1	
1	x			1

$W = B\bar{C} + \bar{B}C$

$W = B \oplus C$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ocobaid73@hotmail.com

السؤال الثاني:

المطلوب تصميم دارة منطقية يدخل إليها عدد $X_3 X_2 X_1 X_0$ ويخرج منها العدد $Y_3 Y_2 Y_1 Y_0$ حيث أن الدخل يمكن أن يكون $5>X>-1$ وفي هذه الحالة $Y=X$ أو يمكن أن يكون $16>X>10$ وفي هذه الحالة $Y = X-6$.

يطلب إيجاد الصيغ الأكثر اختصاراً (باستخدام جداول كارناف والطريقة الجبرية إن لزم الأمر) للتابعين Y_2 Y_1 ولا يطلب رسم الدارة.

الحل:

	X_3	X_2	X_1	X_0	Y_3	Y_2	Y_1	Y_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	1	1
4	0	1	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	x	x	x	x
6	0	1	1	0	x	x	x	x
7	0	1	1	1	x	x	x	x
8	1	0	0	0	x	x	x	x
9	1	0	0	1	x	x	x	x
10	1	0	1	0	x	x	x	x
11	1	0	1	1	0	1	0	1
12	1	1	0	0	0	1	1	0
13	1	1	0	1	0	1	1	1
14	1	1	1	0	1	0	0	0
15	1	1	1	1	1	0	0	1

X_1X_0 \ X_3X_2	00	01	11	10
00				x
01		x		x
11		x	1	
10		x	1	x

$Y_3 = X_2 X_1$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ Email: ocobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

إلكترون – فصل أول 2012 / 2011

السؤال الأول:

أ) إذا كان لدينا $Z = W+Y$ وكان Z=00110111 و Y=00011111 فالمطلوب استنتاج W.

الحل:

$W = Z - Y$

$Z = 00110111$
$Y = 00011111$
$W = 00011000$

ب) إذا كان لدينا التابع المنطقي التالي:

$$F(A,B,C) = ((ABC)' \oplus (B + C')')\,(A' + B)$$

فالمطلوب:

- رسم جدول الحقيقة لهذا التابع.
- رسم جدول كارناف لهذا التابع
- تصميم دارة أخرى تسمح بالحصول على نفس التابع باستخدام دارة ناخب ذو مدخلين للاختيار و أربعة مداخل للمعطيات ومخرج وحيد.

الحل:

A	B	C	ABC	$\overline{ABC}$	$\overline{C}$	$B+\overline{C}$	$\overline{B+\overline{C}}$	$(\overline{ABC}) \oplus (\overline{B+\overline{C}})$	$\overline{A}$	$\overline{A}+B$	F
0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
								0	0	1	0

C \ AB	00	01	11	10
0	1	1	1	
1		1		

$F = \overline{A}\,\overline{C} + \overline{A}B + B\overline{C}$

Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00		1	1	x
01		x	1	x
11		x		1
10		x		x

$Y_2 = X_2\overline{X_1} + X_3\overline{X_2}$

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00			1	x
01		x	1	x
11	1	x		
10	1	x		x

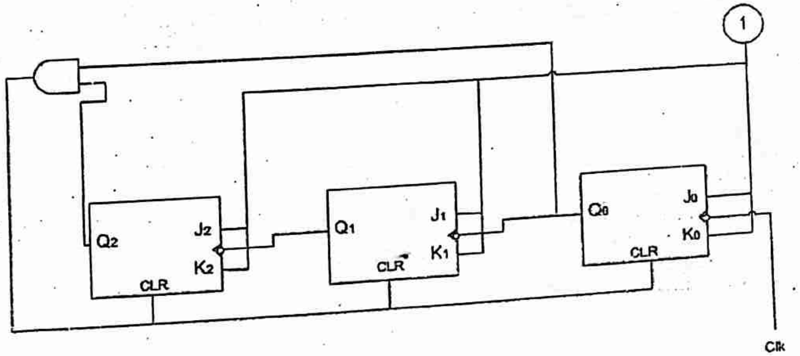
$Y_1 = X_3\overline{X_1} + X_1\overline{X_3} = X_3 \oplus X_1$

x_1x_0 \ x_3x_2	00	01	11	10
00				x
01	1	x	1	x
11	1	x	1	1
10		x		x

$Y_0 = X_0$

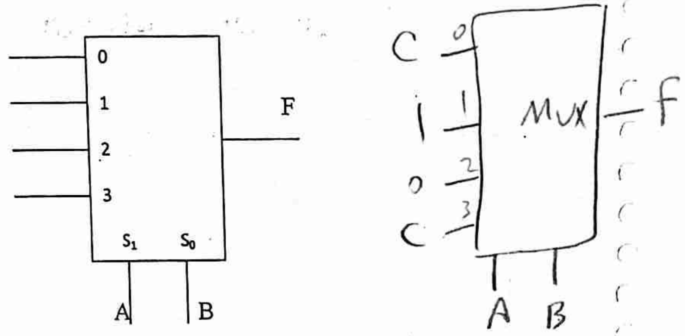
السؤال الثالث:

١- يطلب تصميم دارة عداد زاحف (غير متواقت) يعد الأعداد بشكل متكرر من 0 حتى 4 وذلك باستخدام قلابات JK.



Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة



ج- إذا كان لدينا التابع المنطقي الممثل بجدول كارناف التالي:

AB \ CD	00	01	11	10
00	x	x	0	1
01	x	0	1	1
11	x	1	1	x
10	0	1	1	0

فالمطلوب:

- كتابة الصيغة المختصرة للخرج بشكل مجموع جداءات بدلالة متحولات الدخل.
- تصميم الدارة المنطقية التي تسمح بالحصول على هذا الخرج باستخدام بوابات NAND فقط.

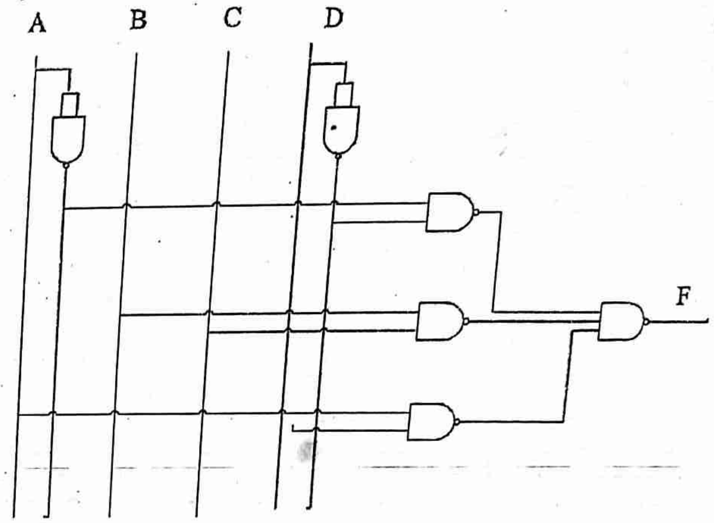
الحل:

AB \ CD	00	01	11	10
00	x	x	0	1
01	x	0	1	1
11	x	1	1	x
10	0	1	1	0

$F = \bar{A}\,\bar{D} + B\,C + A\,D$

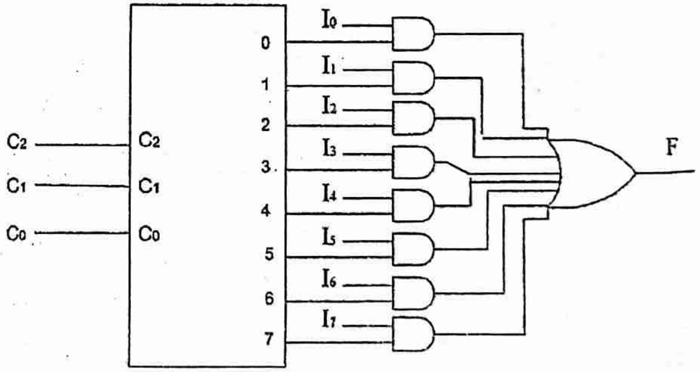
$F = \overline{\overline{\bar{A}\bar{D} + BC + A.D}} = \overline{(\overline{\bar{A}\bar{D}})\,(\overline{BC})\,(\overline{AD})}$

هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com



د- ارسم دارة ناخب ذو ثلاثة مداخل للاختيار وثمانية مداخل للمعطيات ومخرج وحيد باستخدام دارة كشف ترميز Decoder (لها ثلاثة مداخل وثمانية مخارج) مع اقل عدد ممكن من البوابات الأساسية.

الحل:



هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠ موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤
Email: ooobaid73@hotmail.com

رفاق درب الهندسة

السؤال الثاني:

المطلوب تصميم دارة منطقية لها مدخل لنبضات الساعة C ومدخلان A,B وثلاثة مخارج EQ,LT,GT (أكبر، أصغر، يساوي) وهي تقوم بتفعيل أحد المخارج الثلاثة بمقارنة قيم المدخلين A و B وذلك خلال القسم المرتفع من كل نبضة ساعة، أما في القسم المنخفض من كل نبضة ساعة فيتم تفعيل المخارج الثلاثة معاً (يجب استخدام جداول كارناف في الاختصار).

الحل:

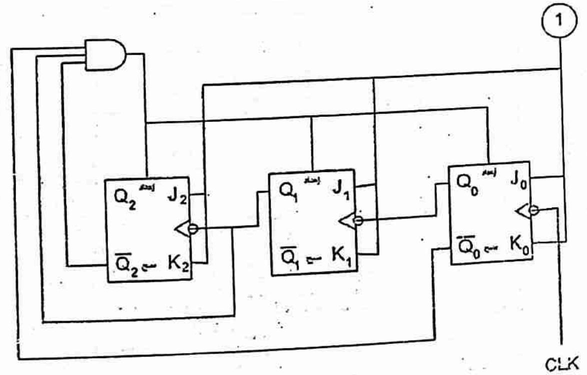
C	A	B	EQ	LT	GT
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0

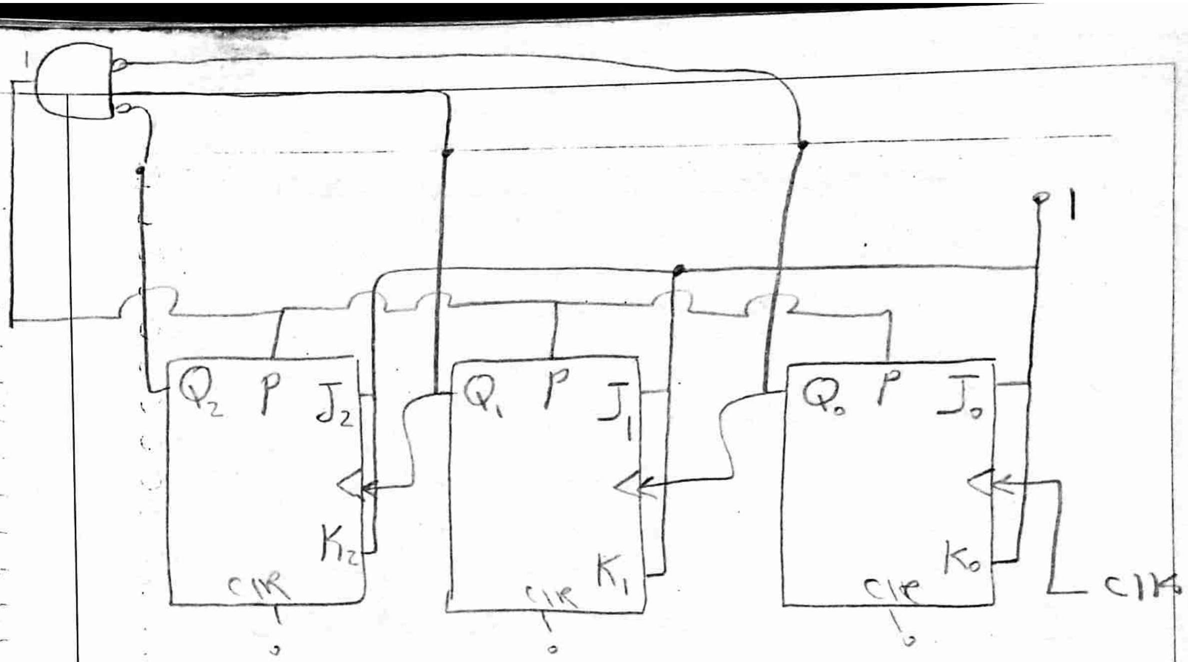
السؤال الثالث:

١- ارسم دارة عداد زاحف يعد تنازلياً الأعداد من 7 حتى 3 بشكل متكرر وذلك باستخدام قلابات من نوع JK.

الحل:

Q_2	Q_1	Q_0
1	1	1
1	1	0
1	0	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0





Email: ooobaid73@hotmail.com موبايل: ٠٩٣٣٤٥٨٤٨٤ هاتف: ٢٢٦٦٦٢٠

رفاق درب الهندسة